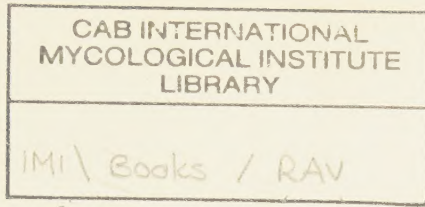


BOOKS
RAVN, F.K





Digitized by the Internet Archive
in 2025

NOGLE
HELMINTHOSPORIUM-ARTER

OG DE AF DEM FREMKALDTE
SYGDOMME HOS BYG OG HAVRE

F. KØLPIN RAVN

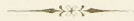
NOGLE

HELMINTHOSPORIUM-ARTER

OG DE AF DEM FREMKALDTE

SYGDOMME HOS BYG OG HAVRE

MED 26 FIGURER I TEKSTEN SAMT 2 TAVLER



KØBENHAVN

I KOMMISSION HOS UNIVERSITETSBOGHANDLER G. E. C. GAD

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1900

Det matematisk-naturvidenskabelige Fakultet har antaget denne Afhandling til at forsvares for den filosofiske Doktorgrad.

København, den 20. November 1900.

E. Löffler,
f. T. Dekanus.

Forord.

De eksperimentelle Undersøgelser, der danner Grundlaget for det her foreliggende Arbejde, er udførte i den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles plantefysiologiske Laboratorium og Væksthuse, paa Højskolens Undervisnings- og Forsøgsmark og paa Lyngby Forsøgsstation; for den rige Adgang til Forsøgsarbejde, som jeg har haft, og uden hvilken mine Undersøgelser ikke kunde være gennemførte paa en nogenlunde tilfredsstillende Maade, beder jeg herved D'Hrr. Lektor W. Johannsen, Gartner A. Bruun, Professorerne T. Westermann og C. V. Prytz og Statskonsulent K. Hansen modtage min hjærteligste Tak.

Ogsaa maa jeg rette en Tak til D'Hrr. Lektor, Dr. E. Rostrup, Professor, Dr. O. T. Christensen, Statskonsulent Fr. Hansen, Forsøgsbestyrerne A. J. Hansen og N. P. Nielsen, Forsøgsleder, Forpagter C. Sonne og Formanden for Københavns Amts Landboforening, Professor V. Maar for den Liberalitet, hvormed de har stillet adskillige nødvendige Apparater og et rigt Forsøgs- og Iagttagelsesmateriale til min Raadighed, samt til D'Hrr. Candd. mag. F. Weis og A. Didrichsen, Landbrugskandidat O. Christensen, Stud. mag. M. L. Mortensen og Stud. theol. O. E. Ravn for den Hjælp, de har ydet mig ved det ofte ret vidtløftige Optællings- og Beregningsarbejde.

Endelig maa jeg udtale min Tak til Landbrugsministeriet og Carlsbergfondet for de Understøttelser, som jeg har modtaget.

København, i September 1900.

Forfatteren.

Theses.

1. Rustsvampenes Værtskifte har kun fakultativ Betydning for Arternes Eksistens.
 2. En Bestemmelse af Plantesygdommenes Intensitet alene er utilstrækkelig til en Vurdering af de ved Sygdommene forvoldte Tab.
 3. Sporesækkene hos Askomyceterne (særlig Erysifeerne) maa betragtes som homologe med Oogonierne hos Fykomyceterne og ikke med disses Sporangier.
 4. Göbel undervurderer i høj Grad Misdannelsernes Betydning for Morfologien.
 5. Sachs's Teori om „organdannende Stoffer“ er uholdbar.
-

Indholdsfortegnelse.

	Side
Indledning	1.
Kap. I. De patologiske Fænomener og deres Optræden i Aarets Løb	7.
A. Byggets Stribesygge	17.
B. Byggets Helminthosporiose	31.
C. Havrens Helminthosporiose	37.
Kap. II. Bidrag til de fundne <i>Helminthosporium</i> -Formers Morfologi og Fysiologi	39.
A. Metoder	40.
B. Morfologi og Udviklingshistorie	46.
C. Betingelser for Udviklingen paa dødt Substrat	70.
D. Infektionsforsøg	92.
E. Livsvarighed og dræbende Agentier	105.
F. Nomenklatur og Synonymik	107.
Kap. III. Oversigt over de Metoder, der er anvendte ved Undersøgelsen af Betingelserne for Sygdommenes Optræden	113.
Kap. IV. Byg-Helminthosporiosens Oprindelse og Betingelserne for dens Optræden:	
A. Den primære Helminthosporiose	118.
B. De sekundære Helminthosporioser	167.
C. Forholdet mellem de sekundære Helminthosporioser hos Moderplanterne og de primære hos Afkommet	179.
D. Tilbageblik	191.
Kap. V. Stribesygens Oprindelse og Betingelserne for dens Optræden	194.
A. Betingelser for Sygdommens Optræden	194.
B. Sygdommens Oprindelse	205.
Kap. VI. Sygdommenes geografiske Udbredelse	210.
Slutning	213.
Fortegnelse over den benyttede Litteratur	216.

Indledning.

Den første Gang, en paa Sædarter optrædende *Helminthosporium*-Art findes omtalt i Litteraturen, er i 1857, da Rabenhorst i sit „Herbarium mycologicum oeconomicum“ (47, Nr. 332)¹⁾ uddelte Eksemplarer af syge Bygplanter, paa hvis Blade der fandtes en Svamp, som han beskrev og kaldte *H. gramineum*. Efter den paa Etiketten givne, meget lakoniske Diagnose synes Sygdommens Karakter ret ondartet („.... in fol. Hordei vulgaris, quæ ad tempus florendi omnino destruuntur, Junio 1856 leg. R. Caspary).

Denne Svamp og dens patologiske Betydning synes man længe ikke at have ænset; først i 1880 omtales den igen, idet Frank (15, 582) ved sin Omtale af *Cladosporium herbarum* Lk. gør den Bemærkning, at Rabenhorsts *Helminthosporium*-Art ikke er andet end en kraftig udviklet *Cladosporium*-Form, og at det af Caspary iagttagne Sygdomstilfælde maa antages at være identisk med et Tilfælde hos Rug, som F. havde fundet, og som efter hans Formening forårsagedes af den paa de døde Bladdele optrædende *Cladosporium*-Art.

Kort efter opstiller Saccardo (54, fig. 833, suppleret med en udførligere Diagnose i 55, 558) en ny *Helminthosporium*-Art, *H. teres*, som blev fundet paa visne Bygblade ved Padua i 1881 af Bizzozero. Af den meget tarvelige Figur i „Fungi Italici“ synes det at fremgaa, at Svampen optræder paa aflang-elliptiske Skjolder paa Bladpladerne; iøvrigt meddeles intet udover Diagnosen af Svampen; S. synes ikke at have kendt Rabenhorsts Art, da denne

¹⁾ Citaterne er betegnede ved to Tal, af hvilke det første angiver Afhandlingens Nr. i Litteraturlisten, det andet Sidetallet.

sidste først er bleven optagen i det 1893 udkomne Supplementbind af „Sylloge fungorum“, og Spørgsmaalet om Forskellen mellem den og *H. teres* ikke er fremdraget i nogen af de citerede Diagnoser.

Vigtige Bidrag til Kundskaben om den paa Byg forekommende *Helminthosporium*-Form blev nogle Aar senere givne af Eriksson og især af v. Post. E. uddelte i 1886 Eksemplarer af Bygplanter, angrebne af *H. gramineum* Rabenh., forsynede med en forbedret Diagnose (11, Nr. 187), og knyttede dertil en Meddelelse om Sygdommens Optræden (12, 43—44); den karakteriseres ved lange, smalle, brune Bladpletter med lysgul Rand, især strakte i Bladets Længderetning; de fleste Planter paa Marken er mer eller mindre stærkt angrebne; 1—5 pCt. af dem naar ikke til Skridning. Konidiebærerne bryder frem dels gennem Spalteaabningerne, dels direkte gennem Epidermiscellerne; løsrevne Konidiebærere spirer ligesom Konidierne let i Vand. Sygdommen optraadte flere Aar i Stockholmseggen, særlig slemt i 1885. Omtrent samtidig meddelte v. Post (45, 377 ff.) sine Iagttagelser over en lignende Sygdom hos Byg, som han i en Aarrække havde fundet paa Ultuna Forsøgsstation og i Egnen deromkring. Paa de syge Planter fandt han en Konidieform, som han identificerede med den i Erikssons Ekssikkatværk uddelte *H. gramineum*. Til Sygdommens Karakteristik giver v. Post særdeles vigtige Bidrag; særlig fremhæves det, at den viser sig som Længdestriber paa Bladene, lig dem, der er ejendommelige for „Baandgræs“, men med den Afvigelse, at den gullige Farve efterhaanden gaar over til en brun eller brungul; først paa dette Stadium findes Svampen fruktificerende. Denne Bladsygdom er knyttet til enkelte Individuer, idet samtlige Blade paa samtlige Skud er angrebne; man finder aldrig enkelte brunstribede Blade paa ivoirigt sunde Planter. De angrebne Planter dør oftest uden at naa til Skridning; kun enkelte udvikler Sideskud med korte Aks, der danner modne Korn. De af v. Post iagttagne Tilfælde synes saaledes mere ondartede end Erikssons. De syge Planter er særdeles iøjnefaldende i Skridningsperioden, men senere bliver de skjulte, da de i Modsætning til de normale Planter nu standser deres Vækst; derved faar de sunde Individuer bedre Plads, danner nye Sideskud, saa at Afgrøden bliver bedre, end man i Skridningsperioden kunde vente. Endvidere iagttog v. Post, at Sygdommen optraadte i ulige Grad hos forskellige Bygvarieteter, og sluttede deraf, at Sygdommen følger med Udsæden. Af Sygdommens Optræden hos enkelte Individuer og her paa alle

Blade sluttede han, at Svampens Sporer ikke spredtes fra Blad til Blad, men at Myceliet lever overalt i de angrebne Planter og sandsynligvis kan vandre ud i Frugten og overvintre der. Han formoder, at Sygdommen føres ud paa Marken med de enkelte Korn, der kan udvikles paa de angrebne Planter, ikke med de normale Korn fra sunde Individer; dette støttes paa, at Korn af sunde Aks ved Udsæd det følgende Aar gav lutter sunde Planter. Sygdommen gjorde paa sine Steder i Ultunaegnen betydelig Skade i 1885 og 1886 (indtil 20 pCt. Planter kunde være angrebne); før den Tid var den vel iagttaget i adskillige Aar, men kun sporadisk og uden videre Betydning.

I 1888 beskriver E. Rostrup uafhængig af Eriksson og v. Post et Svampeangreb paa Byg, som ganske stemmer overens med det af v. Post beskrevne, hvad de ydre Sygdomsfænomener angaar. Angrebet er knyttet til enkelte Planter, hos hvilke „samtlige Blade er forsynede med lange, blege Striber, saa at Planterne kommer til at ligne „Baandgræs““ (49, 6). De syge Planter naar ikke til Skridning, eller hvis de (i sjældne Tilfælde) skrider, danner de kun golde Aks. Paa de affarvede Partier af Bladene findes en Hyfomycet, der beskrives som en ny Art og henføres til Slægten *Napicladium* under Navnet *N. Hordei*. I senere Arbejder (52, 130 f. og 53, 29) behandler Forf. den samme Sygdom og foreslaar for den det meget træffende Navn „Stribesyge“; her fremhæves tillige den paafaldende Analogi, der er imellem denne Sygdom og Brandsygdommene hos Sædarterne, og Forf. udtaler den Formodning, at Infektionen finder Sted meget tidlig i Bygplantens Liv, og at Spirer af Svampen allerede er tilstede paa Bygkornet. Sygdommen er iagttaget flere Steder i Danmark og anretter undertiden betydelig Skade. Som det vil ses, bestaar Forskellen mellem Rostrups og v. Post's Opfattelse af Sygdommen væsentlig deri, at den fundne Svampeart henføres til forskellige, dog nærstaaende Slægter, og at Rostrup antager, at Smitten overføres med de paa de normale Planter udviklede Korn, medens v. Post antager en Overførelse med de enkelte paa de syge Planter fremkomne normale Korn.

Foruden denne „Stribesyge“ angiver E. Rostrup (52, 138 f.), at der hos Byg findes en anden Sygdom, der foraarsages af en lignende Hyfomycet, der identificeres med den af Eriksson behandlede *Helminthosporium gramineum* Rbh. Sygdommen, der benævnes „Byggets Bladpletsyge“, karakteriseres ved Mangelen af den sribeformede Anordning af de syge Bladpartier, ved at den

optræder som „aflange eller lancetformede mørkebrune Pletter, ofte talrige paa samme Blad, omgivne af en smal gulagtig Rand“, og hvad der er det væsentligste, at der ikke anrettes nogen betydelig Skade, „da det fortrinsvis er de nedre Blade, hvis Funktion allerede er i Aftagende, der angribes.“ I enkelte Tilfælde kan de angrebne Bygplanter dog gaa til Grunde før eller under Skridningen. Rostrups Opfattelse af den af *H. gramineum* fremkaldte Sygdom afviger altsaa i mange Henseender fra den af Eriksson og v. Post udviklede.

De hidtil refererede Arbejder beskæftiger sig kun med Forekomsten af *Helminthosporium* eller *H.*-lignende Svampe paa Byg. Imidlertid er der i 1889 af Briosi og Cavara blevet beskrevet (9, Nr. 80) en paa Havre optrædende Form under Navn af *H. teres* Sacc. f. *Avenae sativae*. Den findes paa aflange, i Bladets Længderetning strakte Skjolder, der først viser sig paa Bladets Spids og derefter efterhaanden over hele Bladpladen; de sterile Hyfer breder sig samtidig mere og mere i Bladets Parenkym, indtil hele Bladet visner; herved hæmmes Kornets fuldstændige Udvikling. Nogle Forskelligheder med Hensyn til Ordningen og Dimensionerne af Konidiebærerne og Dimensionerne af Konidierne leder Forff. til at opstille Svampen som en særlig Form af *H. teres* Sacc.

I Løbet af 90'erne tildrager de her behandlede Svampeangreb sig mere og mere Opmærksomhed ogsaa uden for Norden, og de omtales hyppig i den plantepatologiske Litteratur; i Reglen indskrænker Omtalen sig til en Registrering af Sygdommens Optræden, men enkelte Meddelelser giver dog Oplysninger af større Interesse og skal kortelig refereres.

O. Kirchner fandt (29, 24 f.) forskellige Steder i Sydtyskland paa Byg Angreb af *Helminthosporium gramineum*, som dog viste sig ret godartede, idet de kun fandt Sted paa de nedre Blade og ikke medførte nogen kendelig Forstyrrelse i Planternes hele Udvikling. De syge Pletter paa Bladene viste ikke nogen stribeformet Anordning. Prøver af de syge Planter tilsendtes Eriksson, der bekræftede Identiteten af denne Sygdom med den af ham iagttagne. Sygdommen fandtes kun paa Byg; i en Havremark, hvor der fandtes angrebne Bygplanter indblandede, var Havreplanterne alle sunde.

Eidam meddeler (10, 509), at han i Schlesien fandt Bladplet-sygdomme, fremkaldte af *Helminthosporium*-Arter, saavel paa Byg som Havre. Angrebet paa Havre holdt sig især til første Løvblad,

men fandtes dog ogsaa paa 2det og 3dje, medens 4de og 5te i Almindelighed var sunde. Endvidere iagttog han, at der fra de angrebne Partier udvikledes Luftmycel, naar Bladene anbragtes i fugtigt Rum; dette Luftmycel kunde paa sunde Bladdele frembringe gule Pletter, og han formoder, at Svampen i Naturen ved tæt Plantebestand og rigelig Fugtighed kan brede sig paa lignende Maade. Eidam er den første, som har foretaget Infektionsforsøg med disse Svampe, idet han overførte Havreformien paa Byg, men med negativt Resultat. Han formoder derfor, at de paa Havre og Byg optrædende Svampe er artsforskellige, og foreslaar at benævne dem henholdsvis *H. Avenae* og *H. Hordei*.

Medens de af Eidam og Kirchner behandlede Tilfælde, saavidt man kan skønne af Beskrivelserne, nærmest maa sammenstilles med Rostrups „Bladpletsyge“, maa nogle af Pammel, Frank og Ritzema Bos beskrevne Bygsygdomme nærmest henføres til v. Post's „Brunrandsjuka“ eller Rostrups „Stribesyge“; den Hyfomycet, der ledsager Sygdommen, benævnes stadig *Helminthosporium gramineum*. Pammel fremhæver (43, 97) som ejendommeligt for de amerikanske Eksemplarer af de syge Bygplanter: de parallelle blege Striber fra Bladspids til Basis, Angrebets Optræden paa enkelte Planter, disses tidlige Død (efter Døden optrævles Bladene); i de blege Striber kan findes hyalint Mycel, endnu inden Svampen begynder at fruktificere; ligesom Eriksson fandt Pammel, at Konidierne spirer med stor Lethed. Frank karakteriserer Sygdommen (16, 58) ved de lange, smalle, brune, gulrandede Striber paa Bladene, Optrævling af de syge Bladdele, hyppig Udebliven af Skridningen; Sygdommen kan optræde paa unge Bygplanter og breder sig fra de nedre Blade videre til de øvre; F. formoder, at Rester af Byghalm, hvorpaa der findes Konidier af Svampen, giver Anledning til Sygdommens Opstaaen, og at Svampen er i Besiddelse af Pleomorfi, hvorved der kan fremkomme andre Sporer, ved hvis Hjælp Sygdommen kan komme frem. Ritzema Bos beskriver den i Holland paa Vinterbyg fundne Lidelse omtrent som Frank, men formoder, at Smitten overføres med Udsæden (6, 42 f.); den paa de syge Blade fundne Hyfomycet er af Oudemans (42, 88—89) bestemt som *H. gramineum* Rbh. efter Sammenligning med Rabenhorsts Original eksempalar; med denne skal saavel Erikssons *H. gramineum* Rbh. som Saccardos *H. teres* være identiske. I en senere Publikation beskriver Ritzema Bos (7, 138) et Angreb af *Helminthosporium gramineum* Rbh. paa Havre, som afviger fra

Bygsygdommen ved, at Bladpletterne er korte, afrundede og de syge Blade hyppig rødfarvede.

Alle hidtil nævnte Forfattere har udelukkende paa Grund af Svampenes konstante Optræden samtidig med de paagældende Byg- og Havresygdomme betragtet de omtalte *Helminthosporium*- og *Napicladium*-Arter som Aarsager til Sygdommene. Fra Eidams negative Forsøgsresultater kan her ses bort. Hecke (20, 435) gaar nu et Skridt videre, idet det lykkes ham at rendyrke en paa syge Bygplanter funden *Helminthosporium gramineum*; paa dødt Substrat frembringer Svampen anselige Mycelier, der ikke danner Konidier, men derimod sklerotieagtige Legemer, der kan naa indtil et Knappenaalshoveds Størrelse. Saavel med Mycel som Sklerotier inficerede han Bygplanter; Infektionen gav altid og hurtig positivt Resultat, idet der paa Bladene fremkom brune Pletter af samme Natur som de i det fri forefundne. Hecke fandt endvidere, at der paa syge Planter, som anbragtes i fugtig Luft, udvikledes Luftmycel og Sklerotier, hvilket efter hans Mening tyder paa, at Svampen kan leve i Naturen paa dødt Substrat og under andre Former end Konidieformen. Sygdommen er iøvrigt ikke nøjere karakteriseret: den skal kunne optræde mer eller mindre ondartet.

Af den her givne Oversigt vil det sikkert fremgaa, at det alene paa Grundlag af de i Litteraturen foreliggende Angivelser vil være yderst vanskeligt, for ikke at sige umuligt, at danne sig noget klart Totalbillede af de omtalte Byg- og Havresygdomme, saavel hvad Symptomer og Forløb som Ætiologien angaar.

Da jeg for nogle Aar siden paabegyndte en Række Undersøgelser over de Askomyceter og „fungi imperfecti“, som optræder paa vore Sædarter, ofte som Sygdomsfrembringere, var nogle af de første Former, jeg traf paa, netop de ovenfor behandlede *Helminthosporium*-Former; de viste sig at være overordentlig almindelige baade paa Byg og Havre og at optræde ved Angreb af alle de i Litteraturen behandlede Typer. Lejligheden var derfor gunstig til at søge at faa Klarhed over de mange Divergenspunkter, og jeg besluttede mig da til at paabegynde en indgaaende Undersøgelse af de Sygdomme, der foraarsages eller maa antages at foraarsages af *Helminthosporium* eller *H.*-lignende Hyfomyceter. De Hovedspørgsmaal, som Undersøgelsen især har drejet sig om, er følgende:

1) Er de *Helminthosporium*-Arter, der ledsager visse Sygdomme hos Byg og Havre, altid Aarsager til disse, som af Hecke i et enkelt Tilfælde paavist?

2) Er det muligt med Rostrup at adskille to forskellige Sygdomme hos Byg?

3) Hvis det er Tilfældet, foraarsages de da af samme Svampeart eller med Rostrup af to forskellige? Og er den (eller disse) den samme som eller forskellig fra den paa Havre optrædende?

4) Er de paagældende *Helminthosporium*-Arter i Besiddelse af nogen Pleomorfi, og spiller den nogen Rolle for deres Optræden som Parasiter, som af Frank og Hecke formodet?

5) Hvilken Oprindelse har de i Aarets Løb først optrædende Angreb?

6) Er Sygdommens Intensitet afhængig af forskellige Kulturførhold (Saatid, Gødning, klimatiske og Jordbundsforhold, Præparation af Udsæden, den anvendte Udsæds Oprindelse o. s. v.)?

I det følgende skal jeg meddele de til Belysning af disse Spørgsmaal anstillede Iagttagelser og Forsøg; hist og her er der dog medtaget en Del Iagttagelser, som ikke direkte berører de Spørgsmaal, der dannede Udgangspunktet for Undersøgelsen, men som det forekom mig naturligt at medtage i en udførlig Behandling af de nævnte Sygdomme. Talrige er de Problemer, som har rejst sig under Arbejdets Gang, uden at jeg har været i Stand til at skaffe en tilfredsstillende Løsning af dem; dette maa være forbeholdt kommende Specialundersøgelser, for hvilke det er mit Haab, at dette Arbejde kan danne et nogenlunde brugbart Grundlag.

Kap. I.

De patologiske Fænomener og deres Optræden i Aarets Løb.

Som ovenfor bemærket omfatter Undersøgelsen de Sygdomme hos Byg og Havre, hvis Optræden konstant ledsages af Forekomst af visse *Helminthosporium*-Former, altsaa Hyfomyceter af Dematiaceernes Gruppe med valseformede Konidier, der er forsynede med 1—flere Tværvægge, uden Længdevægge, og som i Almindelighed

ikke er kædestillede. Paavisningen af disse Svampe er altsaa det faste Udgangspunkt for Undersøgelsen, og jeg skal da først gøre Rede for de Metoder, som er anvendte dertil.

Snit af de syge Blade eller andre Plantedele giver i Almindelighed kun den Oplysning, at der i og paa disse Organer findes Svampe (Hyfer og Konidiebærere), men giver ikke Midler til disses Identificering, da Konidierne overordentlig let løsnes fra Konidiebærerne og derfor forsvinder ved de Manipulationer, som er nødvendige for Fremstillingen af Præparaterne. Konidierne er dog i Almindelighed til Stede paa de syge Organer, liggende mellem Konidiebærerne; man faar dem derfor at sé, naar man foretager Skrab af de syge Blade o. s. v. paa Steder, hvor man allerede makroskopisk kan paavise et fint graasort Skimmellag, som det beskrives hos Rostrup, Frank o. a.; Præparatet bestaar da af Konidier, Konidiebærere, Stumper af Epidermis etc., og Identifikationen af Konidierne vil i saa Fald være let.

Da Konidierne i saadanne Præparater næsten aldrig er i Forbindelse med Konidiebærerne, og deres Sammenhøren derfor ikke er absolut sikker, om end meget sandsynlig, samt da Konidier hyppig slet ikke er udviklede paa de syge Blade, vil man i Almindelighed være nødt til at foretage Kulturforsøg. I de allerfleste Tilfælde vil man kunne nøjes med meget simple og raa Kulturer, idet man efter velkendt Skik anbringer de paagældende Blade i fugtigt Kammer, som enten fremstilles ved en almindelig Petriskaal med fugtigt Filtrepapir i Bunden, hvorpaa Bladene anbringes, eller som et Böttchersk Kammer, i hvilket en lille Bladstump fastklæbes ved en Draabe Vand paa Dækglassets Underside. Efter 1—2 (sjældnere 3) Døgns Forløb vil man da se Svampen vokse frem af de syge Væv og oftest fruktificere rigeligt, og det er da let at konstatere dens Identitet og paavise Forbindelsen mellem de fra Bladet udgaaende Konidiebærere og *Helminthosporium*-Konidierne; benytter man Petriskaale, maa man selvfølgelig undgaa Dækglas, da Konidierne saa let falde af. Denne Metode maa, som det let vil ses, benyttes med stor Kritik: naar man indskrænker lagttagelsestiden til højst 3—4 Dage, og Svampen til den Tid er kommen rigelig frem, kan man sikkert gaa ud fra, at den har været til Stede i Bladet; som det senere skal vises, hengaar der c. 6—7 Dage mellem Udsæd af Konidier og ny Fruktifikation paa det dannede Mycel, og som Følge deraf kan de Konidier, der udvikles 1—3 Dage efter Forsøgets Begyndelse, ikke skyldes en tilfældig Infektion under

Arbejdet. Foruden Konidier kan der ogsaa udvikles mer eller mindre rigeligt sterilt Luftmycel (hvorom mere senere, Kap. II). Hvis andre Hyfomyceter er til Stede, vil de fruktificere samtidig med *Helminthosporium*; de har dog kun sjældent vist sig, hvor *H.* har været almindelig, og det er kun saadanne Tilfælde, som her behandles. Hvor vidt Bakterier eller gæragtige Organismer o. l. optræder sammen med *Helminthosporium* eller ej, kan selvfølgelig ikke paavises ved denne Metode.

Anvender man Kulturen i fugtigt Kammer ved mindre frem-skredne Stadier af Sygdommen, faar man næsten altid kun Luftmycel, ingen Konidier, og en Identifikation af Svampen er da umulig ad denne Vej. I saadanne Tilfælde og i andre lignende, som f. Eks. hvor det gælder om at paavise Tilstedeværelsen af levende Mycel, hvor der ikke kan ses ydre Symptomer paa Sygdom, saaledes i embryonale Væv o. lign., har jeg derfor maattet anvende en anden Fremgangsmaade. Denne støtter sig til det af Hecke opdagede og af mig mangfoldige Gange konstaterede Forhold, at vore *Helminthosporium*-Former alle meget let dyrkes paa dødt Substrat, Ølurt f. Eks. De Væv, som skal undersøges, anbringes da, som af Zinsser (69) o. fl. a. angivet, i Ølurt og henstaar her i nogen Tid; hvis Myceliet da er til Stede, vil det vokse ud i Urten, hvorfra det, om fornødent, kan kultiveres videre til nøjere Identifikation; denne Methode forudsætter selvfølgelig Anvendelse af alle fornødne bakteriologiske Kauteler, altsaa Anvendelse af steriliseret Urt i steriliserede vatlukkede Glas, omhyggelig Vadsugning af Objekterne med Sublimatvand og derpaa følgende Afskylning i sterilt destilleret Vand inden Overførelsen i Urten; Overførelsen sker ved Hjælp af steriliserede Instrumenter, og alle Operationer foretages i Podeskabet med sublimatvædede Hænder o. s. v. (smågn. herom Salomonsen (56, 148 ff.)); herved sikrer man sig, at der kun udvikles de Organismer, som findes i Objekterne. I de fleste Tilfælde har jeg — hvor der overhovedet har vist sig en Svampeudvikling — faaet *Helminthosporium*-Renkulturer; Bakterier o. a. optræder altsaa ikke sammen med *H.* Kun i et Par Tilfælde har jeg faaet Kulturene forurensede med Bakterier; da lignende Bakterier er fundne i andre Kulturer af sunde, intakte Planter af samme Art, hvori der efter Zinssers og andres Undersøgelser ikke findes levende Bakterier, skyldes deres Optræden en Forurensning fra Luften; en saadan er vanskelig at undgaa helt ved Arbejder som disse, hvor Manipulationerne i fri Luft tager en Del Tid, som f. Eks. ved

Udpræparering af embryonale Væv; en i en enkelt Kultur funden *Aspergillus*-Art har sikkert en lignende Oprindelse. At Svampene virkelig har været tilstede i de „udsaaede“ Væv, kan yderligere ses deraf, at Myceliet stedse udgaar derfra og efterhaanden breder sig i Urten. Denne Methode har jeg ogsaa anvendt til at vise Myceliets Ikke-Tilstedeværelse i embryonale Væv i visse Tilfælde; Brugbarheden af Metoden i saa Henseende forudsætter — hvad her jo stedse er Tilfældet — at den Svamp, hvis Fraværelse skal vises, kan udvikle sig i det givne Substrat (her Ølurt); Spørgsmaalet bliver da, hvor stor Sandsynlighed der er for, at selve Anvendelsen af Metoden (Behandling med Sublimatvand og andre Indgreb) skulde kunne hindre en eventuelt tilstedeværende Svamps Udvikling. Dette er sikkert ikke Tilfældet; som det nedenfor skal vises, har jeg i en Række Tilfælde, hvor jeg ad anden Vej maatte vente Tilstedeværelse af Mycel, stedse faaet det udviklet i mine Kulturer trods de skete Indgreb; naar jeg derfor i andre Tilfælde, hvor jeg intet ved om Svampens Tilstedeværelse, ingen Myceludvikling faar efter nøjagtig den samme Præparation af Objekterne, maa dette sikkert skyldes, at Svampen virkelig ikke er til Stede. Denne Methode til Paavisning af levende Mycel eller dettes Fraværelse, særlig hvor de ydre Symptomer er lidet iøjnefaldende eller mangler, maa foretrækkes for den mikroskopiske Undersøgelse; ved denne kan konstateres Myceliets Udbredelse o. s. v., men ikke, om det er levende eller ej, og det er dog det, det især kommer an paa. Naar Myceliet findes i minimale Mængder eller slet ikke, bliver den mikroskopiske Undersøgelse altfor upaalidelig, selv om der anvendes sikre Metoder til Farvning af Mycel i Væv¹⁾; ved den kulturelle Paavisning har man tillige den Fordel at kunne operere med langt større Materiale i den Tid, der medgaar til Fremstillingen af Mikrotomsnit, som her er uundværlige.

De patologiske Forandringer, som karakteriserer de Sygdomme hos Byg og Havre, ved hvilke man paa en af de angivne Maader kan konstatere Tilstedeværelsen af en *Helminthosporium*-Art, er ikke af nogen særlig fremtrædende Natur, hvorfor disse Sygdomme saa længe har unddraget sig den almindelige Opmærksomhed til Trods for deres overordentlig hyppige Forekomst. Iøjnefaldende,

¹⁾ Værdien af de af Mangin foreslaaede Farvninger har jeg ikke haft Lejlighed til at prove.

vidtgaaende Vækstanomalier som Hypertrofier, Polykladier o. s. v. optræder aldrig; kun ved den ene af Sygdomsformerne iagttages en mer eller mindre stærk Væksthæmning. Ellers karakteriseres Sygdommene i det ydre ved Forandringer særlig i Bladenes Farve og Konsistens: paa de syge Steder kan Bladet blive blegt (mere gulligt eller mere hvidligt), eller det bliver brunt, bleggraat, graabrunt eller graagrønt; røde Nuancer kan ogsaa optræde, især hos Havre. De graalige og brunlige Farver ledsages altid af Forandringer i Bladets Konsistens; medens det paa de grønne (og blege) Partier er saftigt og smidigt, er det sprødt og skørt, hvor graa, graagrønne eller graabrune Farver er fremherskende, saa at det let spaltes, naar Sygdommen har naaet dette Stadium; her ses ofte paa de visnede Bladpartier en ganske lav, for det blotte Øje netop synlig Skimmelvegetation. Et nøjere Studium af de nævnte Farvenuancers Optræden, de syge Partiers Form, Udstrækning og Fordeling paa Bladene, deres Tilsynkomst i Organernes forskellige Aldre, alt sammenholdt med Tilstedeværelsen eller Mangelen af Væksthæmningsfænomenerne, viser nu, at det er fuldt berettiget med E. Rostrup at adskille to forskellige Sygdomme hos Byg, og at Havresygdommen, rent bortset fra Værtplanten, i flere Henseender forholder sig afvigende fra de to andre, hvilket senere vil blive nærmere belyst.

Medens Forskellene i de ydre Symptomer er saa karakteristiske, at man i intet Tilfælde vil være i Tvivl om, hvilken Sygdom man har for sig (ogsaa uden at kende Værtplanten), er de ledsagende Forandringer i Bladenes Indre overordentlig ensartede. Det er ikke lykkedes mig at paavise nogen Karakter, hvorved man alene efter det mikroskopiske Billede kan stille en sikker Diagnose. Jeg skal derfor straks give en samlet Fremstilling af de Strukturforandringer, som ledsager de ydre Farve- og Konsistensforandringer. Da det i de allerfleste Tilfælde særlig er Bladpladerne, som angribes, har jeg kun undersøgt dem, og følgende Fremstilling refererer sig altsaa kun til disse Organer.

Man kan adskille to Stadier, der frembyder væsentlig forskellige Billeder under Mikroskopet: Afblegningsstadiet og Mumifikationsstadiet¹⁾. Det sidste danner Afslutningen af Sygdom-

¹⁾ Med Meyen (40, 313) bruger jeg her Udtrykket Mumifikation om en sygelig Proces, karakteriseret ved en fuldstændig Skrumpning og Indtørring af de angrebne Væv uden Forraadelsesprocesser; hvor vidt den samtidig optrædende Svamp optræder i større eller mindre Mængde, er ligegyldigt; jeg

men; mellem det og det første og mellem dette og den normale Tilstand findes selvfølgelig jævne Overgange.

I Afblegningsstadiet (Fig. 1, *A*) kan der kun iagttages Forandringer i Grønvævet; Grønkornene kan miste deres grønne Farve i større eller mindre Grad og tegne sig med mindre skarpe Omrids end i de normale Celler; de kan ogsaa helt destrueres. Iøvrigt er Cellerne saftspændte, med udspilede Vægge, og som normalt udfylder Protoplasmaet Cellens Rum helt. Hud-, Lednings- og Styrkevæv er normale. Mellem de syge Mesofylceller kan man overalt finde hyaline, leddede, grenede Hyfer, 2—6 μ tykke;

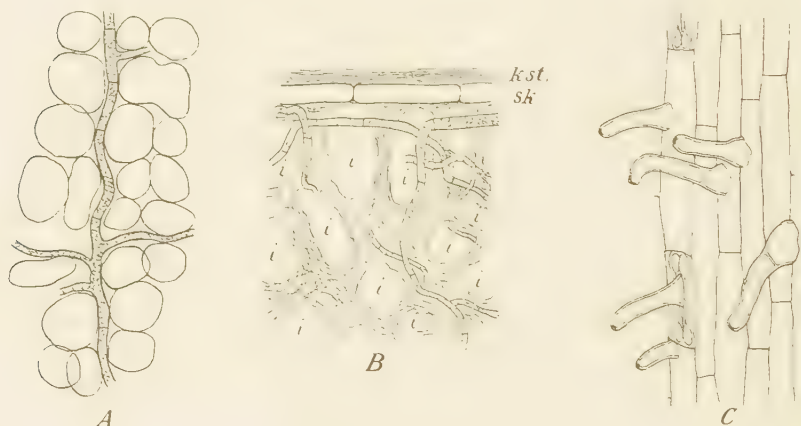


Fig. 1.

Byggets Stribesygge; Fladesnit af et sygt Blad ($\times 250$). *A*: af Afblegningsstadiet, Parti af Grønvævet (Cellernes Indhold ikke tegnet med). *B*: af Mumifikationsstadiet; Parti af en Ledningsstræng (*kst*) med dens Skede (*sk*) og det tilstodende mumificerede Grønvæv med store Luftrum (*i*). *C*: Parti af Overhuden med Konidiebærere.

deres Tværvægge er ofte meget utydelige, selv paa farvede Præparater¹⁾, saa at det er vanskeligt at maale Leddenes Længde nøjagtig; den synes at svinge mellem 18 og 36 μ . Hyferne vokser overalt

bruger altsaa Begrebet i en ganske anden Betydning end Woronin, Tubeuf o. a. (se f. Eks. 64, 38 f.), hos hvem det kun bruges om Tilfælde, hvor Frugter o. s. v. helt igennem er forvandlede til Svampesklerotier; den her hævede Opfattelse falder mere sammen med den dyrepatologiske (Lange, 35, 648 f.).

¹⁾ I udvoksne Blade faar man Hyferne særdeles godt farvede med Tionin, bedre end med de andre almindelig anvendte Farvestoffer; jeg maa her takke Lektor Jensen, fordi han har gjort mig opmærksom paa dette Stof.

intercellulært og danner aldrig Haustorier eller lignende Organer. Efter deres Forløb kan man skelne mellem to Typer af Hyfer; nogle, der er ganske rette paa lange Strækninger og løber parallelt med Nerverne, og andre (som udspringer fra de første), der med et mer eller mindre bugtet Løb, især i Bladets Tværretning, fordeler sig overalt i Mesofyllet. I dette Stadium holder Svampen sig i Bladkødet og fruktificerer ikke.

Overgangen til det følgende Stadium viser sig ved, at enkelte Celler eller Cellegrupper kollaberer, eller ved, at der hist og her optræder brune Farver i Cellevæggene (især i Overhuden). Der ses da tillige ofte (særlig hos Havre) et ejendommeligt Fænomen: Paa visse skarpt begrænsede Steder af Cellevæggene dannes der en Fortykkelse, der sér ud som en Draabe, der udskilles af Cellen (sé Fig. 2, *B*); paa samme Celle kan der findes en eller flere saadanne. De kan ogsaa forekomme i de snævre Cellemellemrum og udfylde dem helt; de ligner da en Kitmasse, der binder Cellerne sammen (Fig. 2, *A*). Disse mærkelige Dannelser farves stærkt med Tionin og andre basiske Anilinfarver; iøvrigt har jeg ikke undersøgt dem nærmere; de har en vis habituel Lighed med de af Mangin (38, 64 ff.) iagttagne Pektataflejringer hos *Helleborus*, *Equisetum*, *Narcissus* o. a.; den stærke Farvning med basiske Farver kunde tyde paa rigelig Tilstedeværelse af Pektinstoffer. Iøvrigt kan lignende Fænomener iagttages ved andre Sygdomme hos Byg og Havre end de her behandlede.

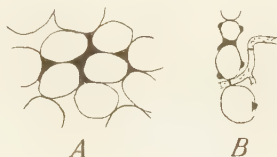


Fig. 2.
Havre-Helminthosporiose.
Fladesnit af Bladkødet ($\times 250$)
(sé Teksten).

Mumifikationsstadiet (Fig. 1, *B*) karakteriseres først og fremmest ved en almindelig Bortdøen og dermed følgende Kollaps af Grønvævet's Celler; Turgescensen forsvinder; Cellevæggene falder sammen og foldes mer eller mindre, hvorved Intercellularerne forstørres stærkt (smlgn. Fig. 1, *A* og *B*); Celleindholdet skrumper sammen til en ensartet Masse, tæt omsluttet af Væggen, ret stærkt lysbrydende, uden nogen fremtrædende Forskel mellem Plasma og Kærne. Grænsen mellem de op til hinanden stødende Celler udviskes. Tydningen af de sammenfaldne Væv bliver vanskeligere, jo længere Processen skrider frem. Som Følge af de her skildrede Forandringer aftager hele Bladkødets Masse, saa at Bladets Tykkelse

mellem Nerverne i afsluttende Stadier af Sygdommen kan reduceres til det halve af den normale. Samtidig indtræder de tidligere nævnte Konsistensforandringer. Hvor man makroskopisk kan se brune Farver, vil man finde saavel Vægge som Celleindhold forsynede med mer eller mindre kraftige, gulbrune Farver. — Overhudens Celler falder ogsaa sammen, ofte farves Væggene brune og da særlig Ydervæggene. I Lednings- og Styrkevæv har jeg kun iagttaget Farveforandringer; den gulbrune Farve kan i tidlige Stadier af Mumifikationen optræde udelukkende i Væggene af de af en enkelt eller et Par Trakeiderækker bestaaende Karstræng-Anastomoser; senere finder man tillige denne Farvning i Væggene af de Skedeceller, der omgiver Ledningsvævet, samt af de store Kar; Sivævets farves ikke eller kun svagt. Da Karstrængenes Væv ikke undergaar andre Forandringer (undtagen den naturligvis efterhaanden indtrædende Bortdøen af de levende Celler), beholder Nerverne deres oprindelige Tykkelse og Styrke; det vil let forstaas, at Spaltningen af de mumificerede Væv foregaar paa langs af Bladet og faar Karakteren af en Optrævling, da alt andet end Nerverne er helt destrueret.

I de mumificerede Bladdele genfinder man de hyaline Hyfer og kan følge deres Forløb ud i tilstødende afblegede Væv; deres Dimensioner o. s. v. er som ovenfor omtalt, blot er de til Stede i langt større Mængde; nu kan de ogsaa (men yderst sjældent) findes i de store Kars Lumina. Om Hyferne gennemvokser de døde Cellerester, har jeg ikke kunnet afgøre med Sikkerhed.

I dette Stadium indtræder Svampens Fruktifikation, naar passende Betingelser (herom mere siden) er tilstede. I saa Tilfælde forgrener de under Overhuden forløbende Hyfer sig stærkt og udsender Grene, der, som af Eriksson og Eidam iagttaget, vokser ud gennem Spalteaabningerne eller gennemborer den øvrige Del af Overhuden paa begge Sider af Bladet, antager en mørk Farve, saavel i Væg som Indhold, snart afslutter deres Vækst og danner *Helminthosporium*-Konidier paa den i Kap. II nærmere beskrevne Maade; der vil ogsaa Konidiebærernes og Konidiernes Form- og Bygningsforhold blive nærmere behandlede. I Anledning af Franks Figur (16, Taf. IV, fig. 10), den eneste hidtil eksisterende, der viser Konidiebærernes Frembrud af de syge Væv, maa jeg fremhæve, at det i alle af mig undersøgte Tilfælde (baade hos Byg og Havre) er en Undtagelse, at Konidiebærerne bryder frem gennem Spalteaabningerne; de allerfleste bryder direkte ud gennem Overhuds-

cellerne, som afbildet i Fig. 1, C; i begge Tilfælde kan man se Knipper paa 2—3 (ikke flere!) Konidiebærere, dog er de fleste enkeltvis stillede. Frembruddet af Konidiebærerne sker paa samme Maade, hvad enten det finder Sted spontant i det fri eller fremkaldes ved Anbringelse af Bladene i fugtigt Rum¹).

Inden jeg gaar over til den specielle Fremstilling af Sygdommenes Symptomer og Forløb, maa jeg her indskyde et Par Bemærkninger, dels om Sygdommenes Navne, dels om Afgrænsningen af bestemte Tidsperioder i Planternes Liv til Brug ved Skildringen af Sygdommenes Optræden i Aarets Løb.

For den første af de her behandlede Sygdomme vil der næppe kunne rejses Tvivl om, at man bør benytte Rostrups Navn „Stribesyge“, dels da det er særdeles træffende, dels da det allerede benyttes en Del i vor Landbrugslitteratur. For den anden Bygsygdoms Vedkommende maa man finde et nyt Navn, da Navne som „Bladpletsyge“, „Braunfleckigkeit“, „Blattbräune“ o. lign. er uanvendelige, da der hos Byg findes andre Bladpletsygdomme med Brunfarvning af de syge Væv, konstant ledsagede af andre Svampe (som f. Eks. *Erysiphe graminis* Lév., *Marsonia Secalis* Oudem. [= *Rhynchosporium graminicola* Frank], *Ascochyta graminicola* Sacc. o.a.); alle disse Sygdomme kan meget vel kendes makroskopisk, men Karaktererne er ikke saadanne, at man med ét Ord kan ramme det ejendommelige (undt. f. Eks. „Meldug“); i saadanne Tilfælde vil man lettest komme over Vanskeligheden ved at benævne Sygdommen efter den den ledsagende (og i Almindelighed foraarsagende) Svamps Slægtsnavn med Tilføjelse af Stavelsen -ose, paa lignende Maade, som vi har det i „Mykose“, „Bakteriose“ o. lign. Den her omtalte Sygdom maa da kaldes „Byggets Helminthosporiose“. Af samme Grunde vil jeg for Havresygdommen foreslaa Navnet „Havrens Helminthosporiose“²).

En Oversigt over Sygdommenes Optræden i Aarets Løb vil

¹) I Tilslutning hertil maa jeg nævne, at jeg ikke i noget Stadium (undtagen maaske de allersidste) af Sygdommen har kunnet paavise andre Hyfomyceter eller Bakterier samtidig med *Helminthosporium*.

²) Denne Terminologi er anvendt af Vuillemin (66, 170) i et enkelt Tilfælde („Coryneose“ om en af *Coryneum* fremkaldt Sygdom), men synes ikke at have vundet andre Tilhængere.

blive mest anskuelig, naar den knyttes til bestemte Perioder i Planternes Liv. Den Periodedeling, som jeg har anvendt, og som nærmest slutter sig til den af Liebscher (37, 16 ff.) paaviste Periodicitet i Byg og Havres Stofoptagelse og Stofproduktion, sammenholdt med velkendte ydre Fænomener, er følgende:

1. Spiringsstadiet, der afsluttes, naar 1ste Løvblad er helt udfoldet og 2det begynder at komme frem.

2. Buskningsstadiet, der regnes fra Afslutningen af forrige Periode til det Tidspunkt, da Hovedskuddets nederste Blade begynder at visne. I denne Periode er Længdevæksten forholdsvis svag, og der sker en Forgørelse fra Hovedskuddets nedre Bladhjørner („Buskningen“), stærkere eller svagere efter de ydre Kaar. I denne og foregaaende Periode er efter Liebscher Stofoptagelsen fra Jorden langt stærkere end Produktionen af organisk Stof (især hos Byg).

3. Strækingsstadiet, der regnes indtil Skridningens Begyndelse: indtil de første Dele af Blomsterstanden viser sig over Munden af øverste Bladskede. I denne Periode sker der en overordentlig stærk Strækning af de i forrige Periode anlagte Skuddele. Stofoptagelse og Produktion af organisk Stof foregaar nu omtrent lige hurtigt.

4. Skridnings- og Blomstringsstadiet, der regnes fra Skridningens Begyndelse til Blomstringens Afslutning og Modningens Begyndelse; Længdevæksten fortsættes og afsluttes, saaledes at Blomsterstanden i Reglen kommer fri af øverste Bladskede. I denne og følgende Periode faar Produktionen af organisk Stof Overvægten over Stofoptagelsen.

5. Modningsstadiet, der fra Frugtknudens begyndende Omdannelse til Frugt varer til Modningens Afslutning og Sædens Indhøstning.

For tidlig saaat Vaarsæds Vedkommende falder disse Perioder omtrent saaledes: 1ste i Begyndelsen af Maj, 2den i Midten af Maj, 3dje i de sidste Dage af Maj og hele Juni, 4de i første Halvdel af Juli, 5te i sidste Halvdel af Juli (og Begyndelsen af August). Med tidligere Saaning forandres Beliggenheden af Perioderne i tilsvarende eller omtrent tilsvarende Grad; dog indtræder de sidste Perioder forholdsvis tidligere. De Byg- og Havre-Planter, som i Efteraaret fremkommer af ved Høsten spildte Korn, naar ikke ud over 2den Periode; Vinterbyg naar i første Aar heller ikke ud over 2den Periode, de 3 følgende gennemløbes i andet Aar.

A. Byggets Stribesygge.

(Tavle 1; Tavle 2, Fig. 9; Tekstfigur 1, 3 og 4.)

De for denne Sygdom karakteristiske Symptomer er, som oftere antydet, dels en almindelig Hæmning af Længdevæksten, dels samtidig dermed optrædende Forstyrrelser i de enkelte Organers Udvikling, dels en ejendommelig Lovmæssighed i Symptomernes Optræden. Her og i de nærmest følgende Afsnit holder jeg mig næsten udelukkende til mine egne Iagttagelser; senere vil jeg under ét belyse disses Forhold til de tidligere, allerede gennemgaaede Opfattelser (se herom Kap. II).

At de „stribesyge“ Bygplanter standser deres Vækst paa et tidligt Udviklingstrin, faar man det mest tydelige Vidnesbyrd om ved i Modningsperioden at indsamle en Del „stribesyge“ Planter og sammenligne deres Højde med de normale Bygplanters. Jeg skal her referere 2 Grupper af saadanne Maalinger, foretagne i et Forsøg ved Glostrup sidst i Juli 1896; indenfor hver af Grupperne er Planterne (6r. Byg) voksede op under nøjagtig ens Kaar; Maalene angiver Højden i Ctm. fra Stængelbasis til Aksets (Stakkene ekskl.) eller øverste Bladskedes øverste Ende (paa Plantens længste Skud) og omfatter alle Stribesygeplanter fra et givet Areal; med en Gruppering i Højdeklasser paa 10 Ctm. fandt jeg:

Højde i Ctm.	Antal Planter.	
	A.	B.
10—19	6	0
20—29	15	9
30—39	30	14
40—49	34	12
50—59	19	7
60—69	7	1
70—79	2	1
Ialt	113	44

Den typiske Højde for de syge Planter bliver altsaa 30—50 Ctm.; omtrent 75 pCt. af dem er under 50 Ctm. De normale Planter typiske Højde var for Gruppe A 80—90 Ctm., for Gruppe B 70—80 Ctm. Væksthæmningen træder altsaa overordentlig tydelig frem; den Højde, som Flertallet af de syge Planter bliver staaende

ved, svarer omtrent til de normale Planters ved Skridningens Begyndelse; man vil derfor indse, at de syge Planter senere let unddrager sig Opmærksomheden.

Jeg har ikke nøjagtige Data om, paa hvilket Tidspunkt Væksthæmningen begynder; men saa vidt jeg har kunnet skønne ved fortsat Iagttagelse i Marken Sommeren igennem, mærker man for de fleste syge Individets Vedkommende intet til Vækststandsning før Skridningsperiodens Begyndelse, hvilket stemmer med de nysanførte Maal og de følgende Iagttagelser over Vækstens Forløb.

Væksthæmningen optræder med forskellige Former, svarende til det Tidspunkt, da den er indtraadt; ved Vækstens Afslutning kan man skelne mellem følgende Typer (se hoføjede Figur 3):

1) Skridningen forløber normalt α : Akset frigøres helt af øverste Skede ved som normalt at bryde ud gennem Skedens Munding (Fig. 3 *F*). Afstanden mellem Skedemundingen og Aksets nedre Ende bliver dog stedse mindre end normalt; Overgangen til følgende Type repræsenteres af Tavle 2, Fig. 9, hvor Akset netop er naaet op over Skedemundingen. Denne Type er ret sjælden, hvilket vil fremgaa af følgende Tabel, der er fremkommen ved nærmere Undersøgelse af de nysnævnte to Grupper sribesyge Individer, samt nogle andre lignende, bestaaende af alle Stribesygeplanter fra et bestemt Areal.

Gruppe	Antal Stribesygeplanter	
	ialt	skredne
<i>A</i>	113	5
<i>B</i>	44	1
<i>C</i>	159	30
<i>D</i>	50	2
<i>E</i>	30	9
Ialt	396	47

Som det vil ses, naar gennemsnitlig kun 12 pCt. af de syge Planter til Skridning. Denne finder sædvanligvis kun Sted paa et enkelt Skud; de andre Skud paa samme Individ viser ikke Tegn til Skridning.

2) Skridningen begynder, men afsluttes, inden Akset er kommet fri af øverste Skede. I nogle Tilfælde foregaar den ret normalt, paa lignende Maade som hos undertrykte Individer, som det i



Fig. 3.

En Gruppe 6r. Bygplanter fra samme Parcel, fotograferede i Begyndelsen af Juli 1899, tegnede efter Fotografiet af Frk. S. Spies. Planterne C—H er angrebne af Stribesygge, A og B ikke. Paa H er Skuddet til Venstre sundt. Den afbildede Maalestok er 20 Ctm. lang. (Se iøvrigt Teksten S. 18 f.)

Fig. 3 *B* afbildede σ : Strækningen af øverste Internodium er ikke stor nok til at føre Akset helt ud af Skeden, hvorfor det bryder ud af dens Sidespalte, men ellers bliver helt frit (se Fig. 3 *D*). I andre Tilfælde foregaar Skridningen abnormt, idet Stakkene paa det syge Aks ikke kan frigøre sig fra øverste Bladskede, men holdes fast i dennes øvre Ende; samtidig strækker øverste Stængelled sig, og Akset maa derfor nødvendigvis komme „sidelænds“ ud af Skeden, paa den i Fig. 3 *H* tilhøjre angivne karakteristiske Maade; saa vel Akset som Internodiet under det antager da højst mærkelige krummede og bugtede Former, ja i et enkelt Tilfælde har jeg set, at hele Akset (med Stakke) er blevet holdt tilbage i Skeden, medens øverste Internodium som en Sløjfe er brudt ud gennem Skedens Spalte. I Overgangstilfælde til følgende Type er Skridningen blot begyndt, idet Stakkenes Spids har vist sig over øverste Skedemunding (se Fig. 3 *C*), og Skedens Rande er vegne saa stærkt ud fra hinanden, at Akset kan skimtes.

3) Skridning finder overhovedet ikke Sted, Akset kommer aldrig tilsyne; i flere Tilfælde antyder den øverste Skedes Tenform, at Akset er anlagt og har naaet en vis Tykkelse, men ikke er kommet videre. Afstanden mellem øverste og næstøverste Bladskeders Munding afgiver Maal for, hvornaar Væksten er standset; som i Fig. 3 *H*, midterste Skud, kan denne Afstand være ret betydelig, dog meget mindre end normalt paa kraftige Planter (Fig. 3 *A*), men større end hos sribesygfri undertrykte Planter (Fig. 3 *B*). Hyppigst varierer Tilfældene mellem det nævnte og det i Fig. 3 *G* afbildede; kun sjældent sidder de to Bladplader i samme Højde som i Fig. 3 *E*, den Plante, der er naaet mindst frem.

Skønt Vækstanomalierne altsaa er fremtrædende nok, vil man dog ikke alene paa Grundlag af dem kunne stille en sikker Diagnose (smågn. saaledes Fig. 3 *B* og *D*, hvor kun *D* har Stribesygge); Anomalierne i de enkelte Organers Udvikling maa stedse tages i Betragtning.

Paa Bladpladerne giver Sygdommen sig meget tidlig til Kende, allerede inden de har rullet sig ud, og medens de er i Færd med at bryde frem gennem de foregaaende Blades Skeder. Der ses da (Tavle 1, Fig. 1, 9, 10) flere eller færre hvidlige eller bleggrønne Prikker eller Smaaskjolder (disse ofte langstrakte), i Almindelighed lidet iøjnefaldende, tydeligst ved lagttagelse med gennemfaldende Lys af de friske Eksemplarer; i Spiritus- eller Herbariemateriale kan Sygdommen ikke ses paa saa unge Organer. Denne

Begyndelse til Afblegningsstadiet udformes mere og mere, efterhaanden som Bladet udfoldes, og naar det er blevet helt fladt udbredt, fremtræder Afblegningen med den karakteristiske, stribeformede Anordning (Tavle 1, Fig. 8 og 11). Bladets Spids er sædvanlig helt afbleget, herfra udgaar der blege Striber parallele med Nerverne, synlige paa begge Sider, i vekslende Tal (paa bredere Blade fra 5 til 7); i Almindelighed forløber de fra Spids til Basis, af og til kan de smelte sammen og danne bredere, blege Partier, hist og her kan de afbrydes et kortere eller længere Stykke (Tavle 1, Fig. 11); hvor Bladpladen bliver bredere, kan nye Striber indskydes mellem de gamle; Afgrænsningen af de blege Partier mod det grønne Væv er ikke skarp, men jævnt udflydende (Fig. 11). Dette Stadium faar derved en vis Uregelmæssighed og Ubestemthed, hvorved det kommer til at afvige fra den ellers meget lignende ægte, ikke parasitære Panachure, som af og til forekommer hos Byg, og hvor de hvide Striber forløber meget regelmæssigt fra Spids til Basis, med skarp Begrænsning mod det grønne Væv.

Mumifikationsstadiet, der aldrig optræder, før Bladet er helt udfoldet, begynder ved Bladspidsen (ses f. Eks. allerede i Tavle 1, Fig. 8, øvre Halvdel og Fig. 10, Blad 2 mod Spidsen) og breder sig efterhaanden over hele Bladet, saavel Plade som Skede. Mest ejendommeligt fremtræder det, naar Angrebet er begrænset til en enkelt eller nogle faa lange Striber, hvilket især ses paa unge Planter (Tavle 1, Fig. 1 og 12). Den enkelte Stribe viser sig da i Midten som en langstrakt, bleggraa eller bleggul vissen Skjold, der let spaltes paa langs; paa begge Sider er den begrænset af brune Linjer, der dels forløber parallelt med Nerverne, dels nærmer sig til hinanden og smelter sammen, hvorved den nys nævnte blege Skjold opløses i en Række kortere eller længere blege Partier, ordnede i en Række (Fig. 12); mellem de brune Linjer og det normale Væv findes oftest en bleggul Zone (Fig. 12), hvor Sygdommen endnu befinder sig i Afblegningsstadiet; denne Zone kan mangle (Fig. 1). I saadanne Tilfælde har de enkelte Striber en Længde af mindst 30 Mm. (i et enkelt Tilfælde paa et kort Blad kun 15 Mm.); de enkelte afbrudte Partier er fra 4 til 25 Mm. lange; den største Længde naas, naar de strækker sig fra Bladpladens Spids til dens Basis uden Afbrydelse, hvilket ikke er sjældent; Bredden varierer fra 0.5—2 Mm.; Antallet af Striber kan variere fra 1—4 pr. Blad; hyppig kan de som brune Linjer fortsætte sig ned paa Bladskeden. Paa de øvre Blade paa ældre Planter kan der af og til ogsaa i

Mumifikationsstadiet gøre sig en betydelig stribeformet Tegning gældende, uden at man dog nøjagtig kan forfølge de enkelte Stribers Forløb (som i Fig 5 og 7). I andre (de hyppigste) Tilfælde er Mumifikationen mere jævnt udbredt og det grønne Væv indskrænket til en smal Bræmme langs Bladets Rand (Fig. 6 og 13). Det mumificerede Væv er i tørre Perioder blegt, hvidligt eller gulligt, ofte med en graalig Tone; i fugtigt Vejr bliver Farven mere graabrun, tilsidst helt sortagtig, som Følge af den nu overordentlig rigelige Konidiedannelse, der viser sig som en fin Skimmel, saavel paa Bladets Over- som Underside. Paa saadanne diffust graalige Blade kan der af og til ses brune Linjer, sædvanlig ikke meget fremtrædende, ej heller skarpt begrænsede; inden den fuldstændige Mumifikation har saadanne Blade sandsynligvis haft en Tegning som den i Fig. 5 og 7 fremstillede. Naar Bladpladen er helt mumificeret, spaltes den let paa langs og opløses i Trævler (Tavle 2, Fig. 9). Samtidig har Sygdommen taget kraftig fat i Bladskeden, der efterhaanden mumificeres fuldstændig, bliver diffust brunlig farvet (Tavle 2, Fig. 9) eller forsynet med store brune Skjolder: Brunfarvningen kan naa helt ned til Nodi; i saa Tilfælde ses der ofte ovenover disse et blaaahvidt Voksovertræk, som nok er tilstede i den normale Tilstand, men gør sig særlig stærkt gældende paa den brune Baggrund.

Ogsaa Bladpladernes Retning forandres; medens de i det hvidstribede Stadium endnu har den normale Retning (mer eller mindre opret-udstaaende ved Basis, derefter slapt nedhængende og snoede, eller ogsaa helt oprette), bliver de ved Mumifikationens Indtræden oftest slappe ved Overgangen mellem Skede og Plade: man vil derfor fra dette Tidspunkt oftest se hele den syge Bladplade hænge løst ned langs Skeden (se især Fig. 3 *G* og *H* [de to Skud til højre]). Paa syge Planter vil man kun yderst sjældent finde et stift opret Blad, og dette er da altid det øverste Blad (se Fig. 3 *D*), medens man næppe kan finde Blade hos normale Planter, der hænger saa slapt ned, som Reglen er hos de syge.

Det vil heraf let ses, at Navnet „Stribesyge“ især er træffende i Sygdommens første Stadier og visse af Mumifikationsstadierne; men selv de mere diffuse blandt disse har til en Begyndelse været stribeformede, hvilket let vil vise sig, naar man mærker syge Planter og nøje følger de enkelte Blades Udvikling; af mine Optegnelser herom skal jeg anføre: a) et Blad, som ved den første Iagttagelse var indrullet og forsynet med blege spredte Smaaskjolder

(omtrent som Tavle 1, Fig. 9), viste efter 10 Dages Forløb et Par hvide og flere graabrune allerede henvisnende Striber, alle adskilte ved grønt Væv; en enkelt af dem var afgrænset ved brune Linjer; 11 Dage derefter var hele Bladet visnet, med Undtagelse af en enkelt lille grøn Plet (omtrent som Tavle 1, Fig. 6); b) andre Blade, som til at begynde med havde talrige blege Striber i hele Bladpladens Længde, viste efter 10 Dages Forløb en helt igennem mumificeret, graabrun Bladplade. Da endvidere den sammenlignende Undersøgelse af et stort Antal Tilfælde viser den jævne Overgang mellem de her beskrevne Symptomer, da en Undersøgelse af forskellige Blade paa samme Individ giver samme Resultat (se Tavle 1, Fig. 7—9), og da den mykologiske Undersøgelse er i Overensstemmelse hermed, maa alle Symptomer sikkert føres sammen til én Sygdom, for hvilken Navnet „Stribesyg“ bør overholdes, selv om „Striberne“ tilfældigvis ikke forefindes i et specielt foreliggende Tilfælde.

Sygelige Fænomener paa Stængel og Rod er ikke særlig fremtrædende; Stængelen er i sene Stadier af Sygdommen af og til lidt brunskjoldet og Roden svagt udviklet, hurtig bortdøende, saa at de syge Planter overordentlig let rykkes op.

I Blomsterstanden viser Sygdommen sig ret forskellig, alt efter det Forløb, som Skridningen tager. Hvis Akset ikke kommer frem, dannes der kun en Del spinkle, snart henvisnende Anlæg til Avner og Blomster. Ved den ufuldstændige Skridning er Aksene blege, med tynde, snart henvisnende Avner og Stakke, uden Antydning af Korndannelse. Ved fuldstændig Skridning indtræder undtagelsesvis det Tilfælde, som er afbildet Tavle 2, Fig. 9, at Akset har en højst ufuldkommen Udvikling ved sit Frembrud og snart visner helt bort til en uordentlig Samling af blege, bløde Avner og Stakke. I de fleste Tilfælde udvikles Akset bedre, men er dog stedse let at kende fra de normale Aks. Akslængden og Antallet af Smaaaksgrupper er, saavidt jeg har kunnet skønne (nøjagtige Optællinger etc. har jeg ikke), nogenlunde normalt, derimod er Udviklingen af de enkelte Smaaaks og Smaaaksgrupper afvigende. Yderavnerne fejler intet. Nedre Inderavne har vel normal Form, men viser under Skridningen det afvigende Forhold, at Stakkens øvre Halvdel er blød og bleg; ved Modningens Begyndelse breder denne Blegthed sig til selve Avnens Spids eller øvre Halvdel, som ved et brunligt Tværbaand adskilles fra den endnu grønne nedre Del (Tavle 1, Fig. 2); samtidig begynder Avnen

at skrumpe og foldes paa langs. Den grønne Farve forsvinder snart, hvorefter det meste af Avnen bliver brunt, stærkt skrumpet (Tavle 1, Fig. 3); ligesom Stakken overtrækkes den ofte med et graasort Skimmellag af den fruktificerende Svamp. Øvre Inderavne fremviser ikke særlige Symptomer; den bliver brun samtidig med den nedre.

Under Skridningen finder man i Blomsten normale Støvdragere og Støvveje, og en Befrugtning finder utvivlsomt ofte Sted, da der hyppig dannes Korn; disse modnes dog ikke, bliver tynde, lette, mørkebrune (næsten sorte) og løsnes let fra Avnerne; som Bevis paa Kornenes ringe Udvikling skal jeg anføre, at 180 „Korn“ (med Avner, uden Stak) fra sribesygge Planter vejede 0.95 Gram, „Kornvægten“¹⁾ var altsaa kun 5.3. De anlagte Korn spirer ikke eller yderst slet; i et Forsøg, hvor 200 Korn udsaaedes paa vaadt Filtrepapir paa sædvanlig Maade, spirede kun de 2; den ene Kimplante udviklede sig nogenlunde normalt, men var overmaade spinkel i alle Henseender, den anden dannede kun Rødder, ingen Kimknop. I mange Tilfælde anlægges Kornene slet ikke.

Paa Grund af de nævnte Forhold faar den syge Plantes Aks et meget ejendommeligt Habitus, da alle Avner og Blomster angribes. Aksene bliver lette, holder sig stedse oprette og har en i det hele ret mørk, brunlig Farve. Stakkene har en blød Beskaffenhed og spærres ikke stift ud som i de normale Aks; dette vil dels fremgaa ved en Sammenligning af de syge Smaaaksgrupper i Tavle 1, Fig. 2 og 3 med den sunde, Fig. 4, dels ved en Betragtning af Fig. 3 *F* og *D* (S. 19), sammenlignet med *A*, *B* og *H* (Akset tilvenstre). Af denne Figur vil det fremgaa, at Aksets Beskaffenhed og den mørke (brune) Farvning af øverste Blad i Plante *D* skiller den fra *B* og mærker den som sribesyg, samt at det syge Aks's Beskaffenhed har en større Betydning for Diagnostikken end om det er opret eller ej, da normale Aks ogsaa kan være oprette (*B* og *H* tilvenstre).

Efterat vi nu har gennemgaaet de enkelte Symptomer, skal vi se nærmere paa den Lovmæssighed, som gør sig gældende ved deres Optræden; vi vil her kun holde os til de overjordiske Organer.

For Sygdommens Optræden paa de enkelte Skud gælder den Regel, at, naar den først har vist sig paa ét Blad, da vil alle

¹⁾ Herved forstaas her og i det følgende Vægten af 1000 Korn, udtrykt i Gram.

følgende Blade og Blomsterstanden (hvis den overhovedet kommer frem) paa samme Skud blive angrebne paa de ovenfor beskrevne Maader; dette fremgaar dels af Undersøgelsen af et meget stort Materiale, samlet ved Vegetationsperiodens Afslutning, dels af fortsat Iagttagelse af Planter, der mærkes, saa snart Sygdommen viser sig. For Bladenes Vedkommende har jeg aldrig fundet nogen Undtagelse fra den nævnte Lov, for Aksenes Vedkommende kun 2 blandt de mange hundrede syge Aks, jeg har set; disse 2 Aks (af 6-radet Byg, samlet ved København 1896) havde nemlig i deres øverste Ende udviklet et Par Etager med normale (dog meget smaa) Korn, som var meget iøjnefaldende ved Avnernes friske gulgrønne Farve. Tidspunktet for Sygdommens første Optræden paa Skuddet er meget variabelt; Yderpunkterne repræsenteres af Tavle 1, Fig. 1 og 10, hvor første Løvblad er angrebet, og Fig. 3 *D*, hvor alle Blade er sunde, undtagen det allerøverste (Akset er ogsaa sygt); oftest begynder Sygdommen paa de mellemste Blade (Nr. 4—6), som i Fig. 3 *E*, *F*, *G*, *H*, hvor Angrebet paa de øvre Blade er antydnet ved Længdelinjer. Sygdommen tiltager i Intensitet opefter; Angrebet paa det første Blad (af de angrebne) er oftest meget svagt og indskrænket til enkelte brune Linjer o. lign. (se Tavle 1, Fig. 10). Jo senere Angrebet viser sig, des hyppigere synes de syge Aks at skride helt ud; denne Korrelation har dog ikke absolut Gyldighed (se Fig. 3. Planten *F* (udskreden) har 3 syge Blade, *D* (kun halvt udskreden) har kun 1 sygt Blad). Tilfælde, hvor alle Blade var friske, men Akset alene angrebet, har jeg ikke set.

Den Lov, som gælder for de syge Skud, gælder ogsaa for disses Optræden paa Individerne: naar der af et Individ er angrebet ét Skud, vil de andre ogsaa blive det, før eller senere. Fra denne Lov gives der noget flere Undtagelser end fra den forrige, idet enkelte syge Planter kan have ét eller flere fuldstændig sunde Skud, der danner normale Aks og Korn (se Fig. 3 *H*, Skuddet tilvenstre normalt). Af de ovenfor omtalte 396 sribesyge Individuer havde kun de 11 (c. 3 pCt.) friske Skud; Fordelingen af disse 11 Planter efter Antallet af friske og syge Skud ses af Tabellen S. 26.

Det fremgaar heraf, at hvor Buskningen er stærkere, undgaar kun relativt faa Skud Sygdommen. Lovens Gyldighed bliver derfor særlig iøjnefaldende, naar Individet paa Grund af rigeligt Vokserum og god Ernæring busker sig særlig stærkt; paa en Mark ved Nakskov med saadanne Forhold iagttog jeg i

fald	Antal Skud pr. Plante:		Antal Planter
	Syge	Sunde	
2	1	1	6
3	2	1	2
4	3	1	1
5	4	1	1
8	6	2	1

1898 en sribesyg Bygplante med 21 Skud, hvoraf 20 var syge og kun 1 sundt.

Ogsaa paa en anden Maade kan man vise den omtalte Lovmæssighed, nemlig ved paa en sribesyg Plante at fjærne alle Skud, naar man har konstateret Sygdommens Tilstedeværelse og derefter afvente nye Skuds Fremkomst fra Stubben; disse Skud bliver da ogsaa sribesyge. Desværre er Forsøget kun lykkedes i 3 af 13 Tilfælde; de 10 Planter døde uden at give Genvækst, af de 3 andre frembragte 2 hver ét, den tredje 3 Skud, alle med typiske Sribesygefænomener.

Mine Undersøgelser har altsaa givet det med v. Posts, Rostrups og Pammels overensstemmende Resultat, at Sribesygen er knyttet til enkelte Individuer i Bygmarken; man kan skelne mellem sribesygefri og sribesyge Planter, af hvilke de sidste, som det vil fremgaa af det ovenfor anførte, stedse er uden Værdi for Kulturen, da de praktisk talt aldrig danner modent Korn.

Den Mængde, hvormed de sribesyge Planter optræder i Bygmarken, er yderst variabel: fra 0 eller en enkelt Plante paa adskillige Tdr. Land til 15—20 pCt. af samtlige Individuer. De syge Individuer optræder altid jævnt fordelte mellem de sunde; en pletvis Optræden, som af E. Rostrup for visse Tilfælde angivet (52, 130), har jeg aldrig set. Den her hævdede Opfattelse, der let fremgaar ved den umiddelbare Iagttagelse i Marken, støttes ved nogle Optællinger, foretagne paa 3 forskellige Steder i en Mark ved Glostrup 14. 7. 1897; Optællingsstederne var rent tilfældig valgte, fjærnede c. 100 Meter fra hverandre; paa hvert Sted oprykkedes alle Planter paa c. $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ □ Meter og optaltes, Resultatet var:

Prove	Antal Planter	Heraf syge	pCt. syge
A	121	10	8.3
B	136	11	8.1
C	112	9	8.0

Som det vil sés, er Ensartetheden paa de 3 Steder meget stor, sikkert større, end den sædvanlig vil kunne findes (smlgn. de senere meddelte Parallelforsøg i Markforsøgene over Stribesyge).

Saavel Undersøgelsen over Sygdommens Optræden paa Individet som over de syge Planters Optræden i Marken bekræfter altsaa tilfulde E. Rostrups Angivelse om den Analogi, der findes mellem Stribesygen og Brandsygdommene hos Kornarterne; særlig stor er Ligheden med Rugens Stængelbrand. Ogsaa til de fra Regelen om hele Individets Befængthed anførte Undtagelser findes Analoga hos Brandsygdommene; se saaledes Angivelserne om sunde Skud hos Brandplanter (saavel Stink- som Støvbrand) hos Kühn (33, 55) og Hoffmann (22, 193) og om Forekomst af sunde Korn øverst i Blomsterstanden (Støvbrand) hos Kühn (33, 65) og Hoffmann (22, 193).

Ved mikroskopisk Undersøgelse og de S. 8 f. omtalte Kulturmetoder lykkes det let at paavise Tilstedeværelsen af *Helminthosporium*-Mycel overalt i de Væv, der frembyder de ovenfor fremstillede ydre Symptomer. For imidlertid at gøre Analogien med Brandsygdommene fuldstændig, vil det være nødvendigt tillige at paavise det i andre Væv, hvor Sygdommen ikke giver sig tilkende for det blotte Øje, og da særlig i de embryonale Væv i Stængelspidsen, hvor Kühn (33, 49 f. og 34, 6), Wolff (68, 22 ff.) og Brefeld (8, 36 ff.) fandt Brandsvampenes Mycel i større eller mindre Mængde.

Paa Længdesnit af Stængelspidsen af stribesyge Planter, samlede i Slutningen af Maj Maaned, forsynede med 4 helt udfoldede Blade, fandt jeg (Fig. 4, *A* og *B*) Hyfer i Stængelens Marvregion fra Snittets nedre Ende et betydeligt Stykke op mod Spidsen, omtrent til det Punkt, hvor Celledelingerne begynder at blive særlig fremtrædende; Hyferne fandtes nærmere ved Stængelens Spids end af Kühn for Ustilaginé-Hyferne angivet (34, 6); i Karstrænglaget og i Barken fandt jeg ingen Hyfer, derimod var de til Stede i Basaldelene af unge Blade, hvis Celler var begyndt at strække sig (se de to nederste Blade i Fig. 4). Overalt saas Myceliet kun i isolerede Smaastumper, en naturlig Følge af Snittenes Tyndhed og Hyfernes bugtede Forløb; ved Sammenligning af flere Snit fra samme Stængelspids fik man et tydeligt Indtryk af Hyfernes almindelige Udbredelse. De var overalt (Fig. *B*) hyaline, leddede og intercellulære, uden Haustorier o. lign., alt i Overensstemmelse med

Forholdene i de udvoksne Organer. I Stængelspidsen af ældre Planter kunde jeg forfølge Myceliet op i Aksets nedre Ende, hvor

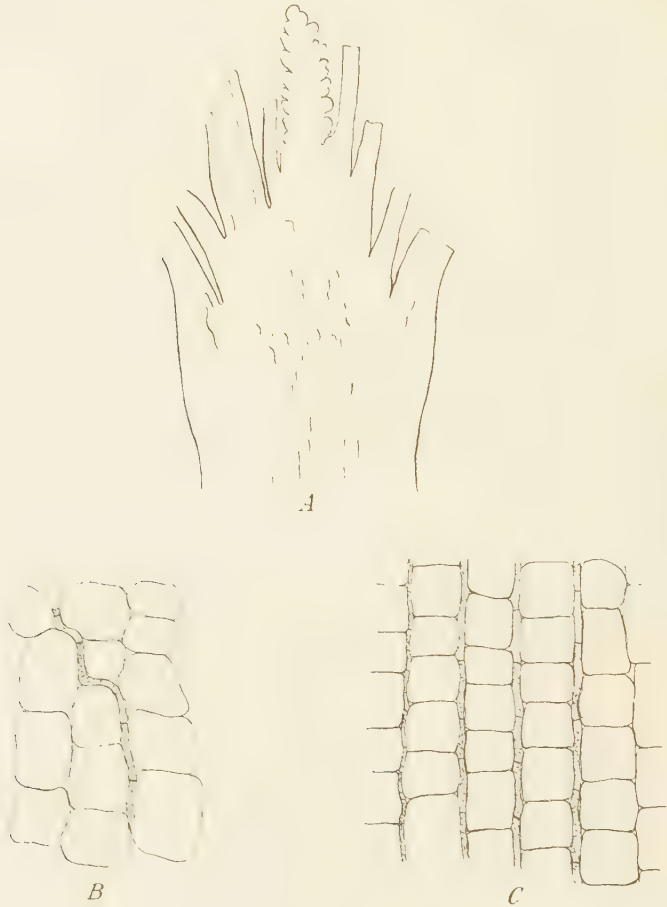


Fig. 4.

Byggets Stribesygge. Længdesnit af Stængelspidser af syge Planter. *A* ($\times 24$): Af Plante samlet i Slutningen af Maj; Snittet ikke helt mediant; overst til venstre ses Basis af et Sideskud; de smaa bølgede Linjer betegner de i Snittet forefundne Hyfer. *B* ($\times 265$): Det i Figur *A* ved en punkteret Linje indrammede Parti af Marven, stærkere forstørret; Celleindhold kun angivet i Hyfecellerne. *C* ($\times 265$): Parti af Marven hos en ældre Plante, samlet i Midten af Juni.

Cellerne nu ogsaa var begyndt at strække sig og Delingerne kun faa; det fandtes endvidere i de fleste Blade (undtagen de allerøverste); som før var Hyferne hyppigst i Marven, paa visse Steder kunde man se

dem i hvert eneste af de paalangs løbende Cellemellemrum (Fig. 4 C): hist og her saas omkring Hyferne Cellegrupper med brunfarvede Vægge, men uden Kollaps. Hos endnu ældre Planter med færdigdannet Marvhule i Stængelledene lykkedes det mig ikke med Sikkerhed at paavise Myceliet paa Grund af Vanskeligheder med at faa gode Farvninger.

Det staar nu tilbage at vise, at det fundne Mycel er levende *Helminthosporium*-Mycel, at vise dets Forekomst i et større Antal Tilfælde og dets Ikke-Forekomst i sribesygfri Planter; efter den S. 9 angivne Metode har jeg foretaget følgende Kulturer:

1) Af en stærkt busket, sribesyg, ikke skreden 6r. Bygplante udpræpareredes og overførtes i Ølurt den 13. 6. 1899: Akset af a) Hovedskuddet, Stakkene ekskl. 43 Mm. langt, b) af Sideskud 1, 30 Mm. langt, c) af Sideskud 2, 10 Mm. langt, d) af Sideskud 3, 2 Mm. langt, e) ikke udviklet Knop fra Hjørnet af et af de nedre Blade, c. 2 Mm. lang, omsluttet af sit 1ste skedeformede Blad, f) ung Stængel, taget tæt under Akset fra et af Sideskuddene. 15. 6 var der fra alle 6 Præparater udviklet Mycel, der senere viste sig at være identisk med *Helminthosporium*-Mycel af kendt Oprindelse. Kulturerne a og b var forurensede med Bakterier, de andre bakteriefri.

2) 16. 6. 1899 præpareredes af en syg Plante: Aksene af 4 Sideskud (3—12 Mm. lange). 22. 6: alle bakteriefri med kraftigt *Helminthosporium*-Mycel.

3) 19. 6. 1899 præpareredes Sideskud-Aks af 8 sribesygfri Planter (1 Aks af hver); 26. 6: Bakterier i 2 Kulturer; de andre 6 Kulturer fuldkommen fri for Organismer endnu den 4. 9.

4) 27. 9. 1899 præpareredes Stængelspidsen af 5 unge Planter med Sribesyg (3—4 Blade udfoldede). 15. 11: i alle 5 Kulturer rigeligt *Helminthosporium*-Mycel.

5) 9. 10. 1899 præpareredes Stængelspidsen af 15 sribesygfri Planter (fra samme Mark som 4). 15. 11: alle Kulturer undtagen én rene; denne forurensat med en *Aspergillus*.

6) 8. 11. 1899 præpareredes (af Planter fra samme Parcel i Forsøgsmarken) Stængelspidser af a) 5 Sribesygplanter, b) 12 sribesygfri Planter. 15. 11: alle 5 Kulturer under a) med rigeligt *Helminthosporium*-Mycel, de 11 Kulturer af b) rene, 1 med Bakterier.

Af Forsøgene 1 og 2 fremgaar Myceliets almindelige Udbredelse i den syge Plantes embryonale Væv; af disse i Forbindelse med 4 og 6 dets almindelige Forekomst i forskellige Planter (12 Tilfælde alle med positivt Resultat), af 3, 5 og 6, at det

mangler i de sribesyggefri Planter (35 Tilfælde, alle negative). Ved at undersøge et meget stort Antal Tilfælde af sidste Art vilde man dog maaske kunne paavise *Helminthosporium*-Mycel i enkelte, dels saadanne, hvor Sygdommen endnu ikke var brudt frem, men vilde gøre det senere, dels andre, hvor Sygdommen slet ikke vilde bryde ud, men hvor Svampen alligevel var til Stede (smlgn. Brefelds Undersøgelser over *Ustilago Avenae*, 8, 42, smlgn. 38).

Efter disse Iagttagelser er altsaa Analogien mellem Stribesygge og Brandsygdom hos Sæden fuldstændig; vi kommer tilbage hertil, naar vi i et følgende Afsnit skal behandle Stribesygens Ætiologi og Genese.

Til Slutning skal jeg fremsætte nogle Bemærkninger om Sygdommens Optræden i Aarets Løb.

Om Foraaret og Sommeren kan man stedse finde den saavel paa Vaar- som Vinterbyg. I Vaarbyggets enkelte Udviklingsperioder er dens Optræden følgende.

I første Periode optræder Stribesygen sjældent og er da i Regelen vanskelig at diagnosticere. Kun hvor Blad 1 viser Symptomer som i Tavle 1, Fig. 1 fremstillet, er Bestemmelsen sikker. I de fleste Tilfælde er Angrebet, som i Tavle 1, Fig. 10, indskrænket til en smal, kortere eller længere brun Linje, maaske flere, som intet karakteristisk frembyder. Bestemmelsen kan da kun foretages ved Kultur af det i Vævene værende Mycel eller ved Afventning af de efter første Blad følgende Blades Fremkomst.

I anden Periode forekommer Sygdommen hyppigere og stedse i sin karakteristiske Skikkelse (Tavle 1, Fig. 1 og 10). Mumifikationsstadiet optræder stedse som lange Striber, der mindst er 35 Mm. lange: Brunfarvningen er oftest stærkt fremtrædende (som i Fig. 1 og til Dels 10). Ogsaa i Afblegningsstadiet er den sribeformede Ordning fremtrædende. Væksthæmningsfænomener spores næppe.

I tredje Periode naar Afblegningsstadiet den smukkeste Skikkelse med de stærkest udprægede Striber (som i Tavle 1, Fig. 11). Paa de i denne Periode fremkomne Blade bliver Mumifikationsstadiet efterhaanden mere diffust, de brune Linjer træder tilbage, deres Farve bliver mattere, Konturerne udflydende. Bladenes Retning er endnu gennemgaaende normal. Ved Periodens Slutning begynder Væksthæmningen at gøre sig gældende.

Fjerde Periode karakteriseres især ved Vækstanomaliernes

Fremtræden. Paa Bladene forsvinder Afblegningsstadiet og dermed Hvidstribningen. Det afløses af en almindelig Mumifikation, der stedse viser mindre og mindre af den stribeformede Tegning, selv paa Blade som tidligere var smukt stribede. De graalige, brunlige eller, hvis Konidiedannelsen er rigelig, sortagtige Farver begynder at blive dominerende. Angrebene paa Bladskederne breder sig. De angrebne Bladplader begynder at spaltes og hænger for det meste slapt ned. Paa de syge Planter findes grønt Væv nu i Regelen kun i Stængelen, Bladskedernes nedre Halvdel og Akset paa de udskridende Planter.

I Begyndelsen af femte Periode dør de stærkest angrebne, ikke skredne Planter. Efterhaanden rammes de udskredne af samme Skæbne; den grønne Farve forsvinder snart fra Bladskeder, Straa og Aks og erstattes af graalige og brunlige Toner. Henimod Periodens Afslutning er de af Sygdommen døde Individuer enten lave, mer eller mindre bløde, som Følge af Slaphed i Knæene sammensunkne, ofte bladløse og smudsig graa — eller ogsaa højere og mere ranke, men dog helt igennem smudsig brune med oprettede, lette, brunavnede, blegstakkede Aks og optrævlede, sortagtige Blade. Til en sikker Diagnose maa der naturligvis foretages en mykologisk Undersøgelse; men selv uden denne vil man heller ikke nu være i Tvivl om, hvilke Planter der er døde af Stribesyge.

Om Efteraaret findes Stribesygen ret ofte paa de Planter, der fremkommer af spildte Korn. Her viser den sig ganske som paa Vaarsæden i 1ste og 2den Periode. Udover Begyndelsen af 3dje Periode naar disse Planter jo ikke; de allerfleste dør i Vinterens Løb. Paa Vinterbyg har jeg ikke fundet Sygdommen om Efteraaret.

B. Byggets Helminthosporiose.

(Tavle 2, Fig. 1—3, 5—8 og 10—14.)

Denne Sygdom adskiller sig i mange Henseender fra Stribesygen, først og fremmest ved en fuldstændig Mangel paa Vækst-anomalier. Naar man, som jeg ofte har set det, iagttager en mangelfuld Skridning hos Planter, der lider meget stærkt af Helminthosporiose, er det yderst vanskeligt at afgøre, om dette Forhold skyldes Sygdommen, eller om begge Fænomener betinges af andre Momenter; thi naar Sygdommen optræder med stor Intensitet —

og kun her kan Vækstforstyrrelse ventes, — er den nogenlunde ensartet fordelt paa alle Individider, der vokser under ensartede Kaar, og kun naar disse forandres, ændres Sygdommens Intensitet; man mangler saaledes Holdepunkter for at bedømme, hvorvidt de iagttagne Vækst-anomalier vilde være optraadte, hvis Helminthosporiosen under de givne Betingelser ikke havde indfundet sig. Da man imidlertid kan iagttage fuldt normale Skridnings- og andre Vækstfænomener selv hos meget stærkt angrebne Planter, maa jeg indtil videre formode, at Helminthosporiosen ikke staar i Forbindelse med Vækstforstyrrelser.

Med Hensyn til Angrebet paa de enkelte Organer vil der udelukkende være Tale om Angreb paa Bladene. Disse er i mange Henseender lette at adskille fra Stribesygesymptomerne. Som Figurerne paa Tavle 2 vil vise, er en stribeformet Ordning af de syge Bladdele i intet Tilfælde paaviselig. Dernæst fremkommer Sygdommen først paa de helt udfoldede Blade; selv ved meget stærke Angreb vil de udfoldede eller nys udfoldede Blade være sunde¹⁾ (smlgn. Tavle 2, Fig. 3 med Tavle 1, Fig. 1 og 10). Endelig er Forløbet af Sygdommen under Bladets Udvikling forskellig; Angrebet viser sig til at begynde med som smaa mørkbrune Stænk, netop synlige for det blotte Øje; disse bliver større paa de ældre Blade, strækker sig særlig i Bladets Længderetning, men standser oftest snart deres Vækst, saa at de enkelte Pletters Længde aldrig naar over 30 Mm., hyppigst er de kortere. Ofte er det vanskeligt at holde de enkelte Pletter ude fra hinanden, idet Nabopletter smelter sammen og danner mere sammenhængende brune Partier (som f. Eks. Tavle 2, Fig. 12 overst og et Par Steder i Fig. 13 og 14); disse er i Almindelighed langstrakte, men naar aldrig over Halvdelen af Bladets Længde og har aldrig nogen regelmæssig, stribeagtig Karakter. Den brune Farves Optraeden paa de syge Bladpletter er oftest meget karakteristisk, idet man med større eller mindre Tydelighed (bedst ved at holde Bladet op mod Lyset) kan skelne mellem længere Længdelinjer, parallele med Nerverne, og kortere Tværlinjer, der dels danner Anastomoser mellem Længdelinjerne, dels fra Randlinjerne løber blindt ud i det omgivende Bladkød (se især Tavle 2, Fig. 1, 2, 5, 6, 11 og 13). I Midtpartierne af større Skjolder (som Tavle 2, Fig. 6) kan man ikke skelne enkelte Linjer, ligeledes i andre Tilfælde, hvor Sygdommen er indskrænket til

¹⁾ Herfra undtages dog den primære Helminthosporiose (se Kap. IV).

smalle, linjeformede, brune Pletter (som i Tavle 2, Fig. 14). De syge Pletters Bredde er meget variabel (0.5—4 Mm.); i nogle Tilfælde kan de strække sig over hele Bladets Bredde (som i Tavle 2, Fig. 2, 5, 6 og 7), i andre kun over en ringe Del deraf (som i Fig. 14). Overalt i de brune Pletter og Linjer er Bladet mumificeret og farvet i hele sin Tykkelse, hvorfor Tegningen træder lige stærkt frem paa Over- og Undersiden. I Modsætning til Stribesygen spiller Afblegningsstadiet en meget underordnet Rolle i Sygdommens Begyndelsesstadier; man ser det da kun optræde som en smal Bræmme om de brune Pletter eller udfyldende Mellemrummene mellem de brune Linjer (se især Fig. 14 og 2); ofte kan det helt mangle, saa at brune og grønne Væv støder umiddelbart op til hinanden (flere Steder i Fig. 1, 2, 5, 10, 12 og 14). Ligeledes i Modsætning til Stribesygen spiller Afblegningsstadiet ofte en Rolle ved afsluttende Stadier af Helminthosporiosen, idet de hidtil grønne Dele af Bladpladen, som fandtes uden om de brune Partier, afbleges og antager en gullig eller rødlig Tone (Tavle 2, Fig. 6, 7, 8, 11 og 13); denne Afblegning kan naa en betydelig Udbredelse og efterfølges meget snart af en almindelig Mumifikation, der ikke ledsages af Brunfarvning, hvorfor de paa denne Maade dræbte Bladdele faar bleggrraa, graa-brune eller graagrønne Nuancer, medens de mørkebrune Pletter stadig gør sig gældende; oftest optræder der da en meget rigelig *Helminthosporium*-Fruktifikation. En bred bleggrraa Mumifikation, omgivet af lukkede brune Linjer, som ved Stribesygen (Tavle 1, Fig. 1 og 12), ses aldrig ved Helminthosporiosen.

Antallet af Pletter paa de angrebne Bladplader stiger med Bladets Alder; paa helt udvoksne Blade kan det variere mellem 1 og c. 100. Pletterne ligger aldrig i Forlængelse af hverandre, hvorfor man ved denne Sygdom aldrig ser nogen Optrævlen af Bladpladen; tillige indtræder den totale Mumifikation meget sent.

De syge Bladpladers Retning er stedse normal; en Slappelse af Bladpladens Basis ses aldrig (smlgn. Tavle 2, Fig. 9 og 10).

Paa Bladskederne optræder Helminthosporiosen altid meget sparsomt; selv ved stærke Angreb ser man her kun faatallige, brune Linjer, tæt omgivne af friskt Væv (Tavle 2, Fig. 10, smlgn. Fig. 9); de findes kun paa de øverste Blade, er indtil 25 Mm. lange og 0.5 Mm. brede.

Stængler og Rødder viser ikke Spor til Sygdom.

Under Skridning, Blomstring og de første Modningsstadier er Akset frit for Angreb; Blomstring og Modning foregaar normalt,

de selv stærkt angrebne Planter kan udvikle gode Korn. Den Tanke ligger dog nær, at Sygdommen, naar den er saa intensiv som i Tavle 2, Fig. 8, 12, 13 og 14 afbildet (hvad den da er paa de fleste Bladplader), ved at reducere den assimilerende Bladflade dog i nogen Grad maa betinge en Hæmning af Kornudviklingen. Af lignende Grunde som ovenfor (S. 32) anført, kan dette ikke afgøres uden direkte Forsøg. Der er dog ikke megen Sandsynlighed for, at en saadan Hæmning vil gøre sig gældende, naar man betænker, at Sygdommen først i Skridningsperioden naar en betydelig Intensitet, og at Schmid har fundet (57, 214 og 218), at en Fjærnelse af Bladpladerne hos 2r. Byg ved Blomstringstiden ikke skader Kornudviklingen i nogen kendelig Grad.

Enkelte Forhold tyder paa, at Sygdommen henimod Modningens Afslutning kan optræde som de „brune Spidser“ paa Kornene; dette meget tvivlsomme Spørgsmaal vil blive behandlet senere (Kap. IV. C).

Endelig skal det anføres, at der for Helminthosporiosens Optræden paa Skuddets forskellige Blade og paa Skuddene af samme Individ ikke gælder nogensomhelst Regel. Man kan finde de nedre Blade angrebne i høj Grad og de øvre paa samme Skud sunde; ogsaa det omvendte kan være Tilfældet; i nogle Tilfælde findes Sygdommen kun paa et enkelt Blad af hele Planten, i andre Tilfælde paa alle eller de allerfleste o. s. v.

For Helminthosporiosens Optræden i Marken er det karakteristisk, at der indenfor samme Mark undertiden kan paavises Pletter, hvor Sygdommen er langt mere ondartet end andre Steder, og dernæst, at Tallet af angrebne Planter kan naa op imod 100 pCt.; i saadanne Tilfælde er saa godt som alle Blade angrebne. Angrebet er dog ikke lige stærkt i alle Perioder; som Regel er det svagt i de første og tiltager derefter i Intensitet, indtil Maksimum naas imod Slutningen af Skridningsperioden. Dette forudsætter, at Sygdommen overhovedet kan brede sig; det iagttages nemlig ikke sjældent (som i 1899), at den i Løbet af Maj Maaned tager voldsomt fat, for saa at standse og ikke mere vise sig paa de senere udviklede Blade. For Sygdommens Optræden i Marken gælder der altsaa ogsaa en vis Ubestemthed, og den bliver saa meget mere iøjnefaldende, som Grænserne for Sygdommens Udbredelse er 0 og 100 pCt. af Individerne.

Den Analogi, som bestod mellem Stribesyge og Brand, gav sig som ovenfor skildret ogsaa til Kende derved, at der i de embryon-

nale Væv konstant kunde paavises *Helminthosporium*-Mycel. Noget saadant kan ikke paavises selv i stærkt af *Helminthosporiose* lidende Planter. De i de ovenfor nævnte Forsøgsrækker Nr. 5 og 6 nævnte sribesygfri Planter var dels fuldstændig fri for Sygdom, dels stærkt befængte med *Helminthosporiose*. I Nr. 5 fandtes 12 Individuer med, 3 uden *Helminthosporiose*, i Nr. 6 12 uden denne Sygdom, altsaa ialt 12 Tilfælde med Sygdommen, 15 uden; som ovenfor bemærket, fandtes der i intet Tilfælde *Helminthosporium*-Mycel; dette er begrænset udelukkende til de syge Bladpletter, hvor det med Lethed paavises paa sædvanlig Vis.

Dette Forhold i Forbindelse med de nys anførte Ejendommeligheder ved *Helminthosporiosens* hele Optræden fjærner den meget fra Brandtypen og stiller den nærmere ved Rusttypen, fra hvilken den næppe vil kunne adskilles.

Helminthosporiosen har jeg iagttaget næsten hele Aaret igennem, fra April til Slutningen af November; de tidligste Angreb har jeg iagttaget paa Vinterbyg den 10. April 1897; de syntes at stamme fra Efteraaret, da de Blade, hvorpaa de fandtes, var gamle og Angrebet ret udbredt, hvilket næppe kunde være sket i Vinterens Løb; en nøjere Undersøgelse af Vinterbyg Vinteren igennem vil derfor sandsynligvis vise, at Angrebet kan iagttages til enhver Aarstid. Paa tidlig saaet Vaarbyg har jeg fundet enkelte Angreb den 28. April og meget talrige i de første Dage af Maj; vi skal nu nærmere gennemgaa dets Optræden i Vaarbyggets forskellige Faser:

I første Periode er Angrebet paa første Blad oftest meget karakteristisk udformet og kan bestemmes med Sikkerhed. Dette første Angreb i Plantens Liv bør af Grunde, som senere vil blive anførte, holdes ude fra alle de senere og benævnes den „primære *Helminthosporiose*“ i Modsætning til de sekundære *Helminthosporioser*, der omfatter alle senere optrædende Tilfælde af Sygdommen. Paa første Løvblad findes i Regelen kun en enkelt syg Plet, der kan findes mod Spidsen, midtvejs eller ved Basis af Bladpladen, i sidste Tilfælde ofte tillige lidt ned ad Skeden; af og til findes flere, indtil 3, Pletter, som f. Eks. i Tavle 2, Fig. 1 og 2, afbildet. Pletterne er forholdsvis store, i Regelen af hele Bladets Bredde, og fremviser de karakteristiske brune Linjesystemer tydelig udviklede. I saa Tilfælde er Forskellen fra Sribesygen meget udpræget; i andre Tilfælde kan Sygdommen vise sig som smaa brune Linjer o. lign.; man maa da afvente Fremkomsten af 2det Blad

eller foretage mykologisk Undersøgelse for at kunne stille en sikker Diagnose.

Anden Periode (se Tavle 2, Fig. 3 og 5). Sygdommen paa Blad 1 vil efterhaanden brede sig, idet der omkring de brune Figurer sker en stadig mere omfattende Afblegning med snart paafølgende Mumifikation; henimod Periodens Slutning er de syge 1ste Blade helt visnede, medens de ikke angrebne endnu er friske. Bladene Nr. 2 og 3 kan blive angrebne, efterhaanden som de udfoldes; paa hvert af dem kan fremkomme indtil 6, hyppigst 1—3 Pletter, aldrig over 25 Mm. lange, ofte bredende sig tværs over Bladet (Tavle 2, Fig. 5). Bladene Nr. 4 og 5 er aldrig angrebne i denne Periode.

Tredje Periode. De 5—6 Blade, som i Løbet af denne Periode udfoldes, bliver efterhaanden angrebne, men efter 2 forskellige Typer, af hvilke den ene fremstilles i Tavle 2, Fig. 6 og 7, den anden i Fig. 8, 11, 12, 13 og 14. Den første meget karakteristiske Type optræder kun paa de nedre Blade (Nr. 4—6); paa hvert Blad findes kun 1 eller 2 meget brede, brune Pletter med tydelige Linjer i Randen, beliggende omtrent midt paa Bladpladen; herfra udgaar der en Afblegning og Gulnen af hele Bladspidsen, med paafølgende Mumifikation. Den anden Type, der kan findes paa de nedre Blade, men er hyppigst paa de mellemste og øvre, karakteriseres ved et ofte meget stort Antal Pletter paa hver Bladplade, som hver for sig er smalle og korte, i nogle Tilfælde med fremtrædende Tværanastomoser mellem de brune Længdestriber (Fig. 8, 11, 13), i andre Tilfælde uden saadanne; det første er hyppigst paa de mellemste (og nedre) Blade, det sidste paa de øverste. Som tidligere omtalt er Pletterne paa yngre Blade adskilte ved sundt, paa ældre ved afbleget eller mumificeret Væv. Ved Periodens Slutning er Angrebet paa øverste og næstøverste Blad kun lidet fremtrædende.

Det oftere omtalte Forhold, at de yngste, nys udfoldede Blade er fri for Sygdom, giver sig ofte til Kende paa en ejendommelig Maade midt i denne Periode (c. midt i Juni). Paa dette Tidspunkt er Bladene Nr. 7—9 endnu ikke helt udfoldede eller slet ikke komne frem; Nr. 5—6 er lige udfoldede og saaledes endnu ikke eller kun i forsvindende Grad angrebne; disse sidste Blade er meget store og skjuler derfor ved en tæt Plantebestand de nedre, mindre; man vil derfor let, naar man ikke ser nøje efter, kunne overse de paa de nedre Blade ofte meget stærkt fremtrædende Helmintho-

sporioser, og en stærkt angreben Mark kan derfor for en flygtig Betragtning se ganske sund ud.

Paa de Blade, som i fjerde Periode endnu er grønne, ofte kun de 2 øverste, er Angrebet oftest af den smalle, linjeformede Type, der repræsenteres af Tavle 2, Fig. 14; hyppigst mangler den gule Bræmme omkring de brune Pletter. Nu angribes ogsaa de to øverste Blade, det øverste lille Blad kun i ringere Grad (3—5 Pletter pr. Blad), det næstøverste mere (indtil 40 Pletter pr. Blad, undertiden sammenflydende som i Fig. 12). Angrebene paa Bladskederne er nu hyppigere, øverste Skede er i Regelen fri.

I femte Periode breder Sygdommen sig til de øverste Bladskeder; paa disse findes der højst 5—6 Angreb paa hver. Iøvrigt bemærkes ingen særlige patologiske Fænomener; selv de stærkest angrebne Planters Habitus er normalt; Visningsfænomenerne forløber ogsaa normalt, Halmen faar den sædvanlige straagule Farve. De brune Pletter ses tydeligst paa de lyse Bladskeder, men da deres Antal ikke er stort, gør de sig ikke stærkt gældende; paa Bladpladerne udviskes Sygdommen derved, at Partierne mellem de brune Pletter bliver mørkt graabrune. Alt dette viser Vanskeligheden ved at diagnosticere paa dette Stadium, og at det er saa godt som umuligt senere (paa Grundlag af indhøstet Materiale) at danne sig noget Overblik over Sygdommens Optræden i Marken.

Endelig maa det bemærkes, at Helminthosporiosen kun sjældent optræder alene, men at den oftest forekommer sammen med andre Mykoser saasom Meldug, Gulrust, Bygrust, Marsoniose (flere eller færre af disse Sygdomme kan forekomme paa samme Blad), samt at den kan findes paa Planter, der er angrebne af Brand, Stribesyge (her naturligvis kun paa de Blade, som ikke er ødelagte af Stribesygen), Bygfluer, Fritfluer o. a.

C. Havrens Helminthosporiose.

(Tavle 2, Fig. 15—19.)

Denne Sygdoms Symptomer og Forløb stammer i alt væsentligt med Byg-Helminthosporiosens. Vækstanomalier kan ikke paa-vises. Ganske unge Blade er fri for Angreb; disse kommer først frem i en lidt ældre Alder af Bladet som isolerede Pletter eller Skjolder i ringe Antal (næppe over 3—4 paa hver Bladplade). Som

der kan man skelne mellem mumificerede Væv midterst og afblegede Væv paa Grænsen af det normale Bladkød. Pletterne er oftest temmelig brede, i Regelen med meget diffuse Konturer og jævne Overgange mellem de forskellige Farvenuancer indenfor de syge Steder; skarpt markerede, linjeformede Tegninger o. l. som hos Bygget findes ikke her. Farverne er anderledes: de afblegede Væv er i Almindelighed gulbrune (Fig. 15 og 16), ofte med et kraftigt rødligt Skær (Fig. 17—19); de mumificerede Partier er mere graabrune, eller mørkere og da lidt sortagtige (Fig. 15, 16, 19), undertiden lysere, bleggraa (Fig. 16 midterst); i dette Stadium ses oftest rigelig Konidiedannelse.

Hvor denne Sygdom optræder, forekommer den jævnt fordelt i Marken, i alle de af mig iagttagne Tilfælde med ringe Intensitet; højst et Par Procent af Individerne er angrebne. Den optræder kun synderlig stærkt i 1. og 2. Periode af Havrens Liv og forsvinder derefter næsten fuldstændig.

I første og anden Periode findes Helminthosporioserne kun paa Blad 1 og 2, ikke paa Blad 3 og 4 (se Fig. 17—19). Paa første Blad er Ligheden med Byggets primære Helminthosporiose meget fremtrædende derved, at der fra en midtvejs, mod Spids eller Basis af Bladpladen beliggende, mumificeret Plet udgaar en Afblegningsproces, som til sidst kan brede sig over hele Bladpladen (som i Fig. 19). I andre Tilfælde er Sygdommen mere begrænset og viser sig da hyppig som en smal, rødligbrun Stribe fra Spids til Basis af Bladpladen, midtvejs eller langs en af Kanterne; ofte ses en saadan Stribe kun i Bladpladens nedre Halvdel og kan da fortsættes ned paa Skeden. Begrænsningen af de syge Væv kan være ret, følgende Nerverne, eller mer eller mindre bugtet. Paa andet Blad findes kun 1—2 mindre Pletter; medens de paa Blad 1 kan naa en Længde af 10—70 Mm. og en Bredde af 0.5—2 Mm., er den største Længde og Bredde her kun 10—12 Mm. og 1 Mm. Paa begge Blade er de rødlig Toner hyppig fremherskende.

I tredje Periode optræder Sygdommen kun paa nedre og mellemste Blade som linjedannede eller aflange Skjolder (til 20—25 \times 2—3 Mm.), der kan brede sig tværs over hele Pladen. Paa hvert Blad højst 3 Pletter; Sygdommen optræder langt sparsommere end i forrige Periode.

I fjerde og femte Periode er Sygdommen yderst sjælden; naar den findes paa de endnu friske Blade, er dens Habitus som i Fig. 15 fremstillet, linjedannet-aflang med bugtet Omrids og, som i

forrige Periode, med graabrune—gulbrune Farver uden røde Nuancer.

Havre-Helminthosporiosen viser sig saavel paa den vaarsaaede Havre, som om Efteraaret paa de i Stubmarken fremspirende Planter. Jeg har fundet den fra Slutningen af Maj til Slutningen af November. Den forekommer dels alene, dels sammen med Septoriose, Scolecotrichose, Sortrust, Kronrust o. s. v.

Kap. II.

Bidrag til de fundne *Helminthosporium*-Formers Morfologi og Fysiologi.

Medens vi i det foregaaende Afsnit næsten udelukkende har beskæftiget os med Sygdomsfænomenerne og de tre Typer, som man her kan adskille, men kun i Forbigaaende undersøgt de dem ledsagende *Helminthosporium*-Former, skal disse nu være Genstand for en mere speciel Undersøgelse, der skal vise, 1) om disse Hyfomyceter virkelig er Aarsagen til de beskrevne patologiske Fænomener, 2) om de 3 Sygdommes Svampe er én eller flere adskilte Arter, 3) om det er muligt at paavise Tilstedeværelsen af højere Frugtformer hos disse til „fungi imperfecti“ hørende Konidieformer.

Besvarelsen af alle disse tre Spørgsmaal vil naturligst kunne gives under ét, da den maa støttes af Iagttagelser og Forsøg, der for alle Punkters Vedkommende har mange Berøringspunkter. Saaledes har det ved Klebahn's, Eriksson's og mange andre Forskeres Arbejder vist sig, at biologiske Artskarakterer er meget almindelige hos Snyltesvampe, idet visse Arter er strængt bundne til én Vært, „specialiserede“, andre mindre strængt; i vort Tilfælde kan altsaa Undersøgelsen af det ætiologiske Spørgsmaal ved Infektionsforsøg tillige give Bidrag til det systematiske Spørgsmaal om Artsforskellen, da vi her har med 2 hinanden ret fjærntstaaende Værtplanter at gøre. Artsspørgsmaalet vil kun kunne afgøres definitivt ved Isolation og Renkultur af Svampene paa dødt Substrat; men da de Kaar, hvorunder denne Kultur finder Sted, — som det i nyere Tid er vist af Klebs og talrige andre — spiller en enorm Rolle ikke alene for Udviklingens Kvantitet, men ogsaa dens Kvalitet, vil man ved Forandringen af Substratet og hvad dermed staar

i Forbindelse, muligvis skabe de Betingelser, der betinger en Udvikling af andre Frugtformer, som ikke fremkommer under de Kaar, hvorunder man oftest finder vore Svampe i den fri Natur. Dels af Hensyn til Besvarelsen af Pleomorfisprogsmaalet, dels for at faa nogle Holdepunkter for Forstaaelsen af Svampenes Optræden i Naturen har jeg dog udstrakt de fysiologisk-biologiske Undersøgelser noget videre, end de stillede Spørgsmaal egentlig kræver det; desværre har jeg ikke naaet at kunne gennemføre en saa systematisk Undersøgelse over Betingelserne for Forplantningen som Klebs's over *Sporodinia* og andre Svampe, en Undersøgelse, hvorfor de her behandlede Arter vil være fortræffelige Objekter.

Til Trods for den antydede nøje Berøring mellem de forskellige Undersøgelisesretninger maa jeg dog foretage en Leddeling af Stoffet, idet jeg i selvstændige Afsnit behandler 1) Arbejdsmetoderne, 2) Udviklingens Gang og de forskellige Former, den kan antage, samt de herunder fremtrædende Artsforskelligheder, 3) Forskellige Faktoreres Indflydelse ved Kultur paa dødt Substrat, 4) Infektionsforsøgene og deres Bidrag til Løsningen af Ætiologi- og Artsprogsmaalet, 5) Svampenes Livsvarighed og dennes Afkortelse ved forskellig Paavirkning, 6) Forholdet mellem den her meddelte Opfattelse og tidligere Førfatteres.

Hovedresultatet af Undersøgelsen er, som det i det enkelte vil fremgaa at det følgende, at de tre Sygdomme foraarsages af 3 forskellige *Helminthosporium*-Arter, der maa benævnes *H. gramineum* Rbh. (kultiveret fra Stribesygen), *H. teres* Sacc. (fra Byg-Helminthosporiosen) og *H. Avenae* (Br. & Cav.) (fra Havre-Helminthosporiosen), hvilket maa meddeles allerede her af Hensyn til Forstaaelsen af de anvendte Artsnavne for Svampene.

A. Metoder.

Kulturerne paa dødt Substrat har dels været rene, dels urene Kulturer; naar i det følgende intet særligt bemærkes, er paa-gældende Kultur stedse absolut Renkultur, stammende fra en enkelt Konidie. Udgangspunktet for Renkulturerne er stedse en af de ovenfor behandlede Sygdomme; paa de syge Blade fremkaldes rigelig Konidiedannelse ved Kultur i fugtigt Rum (se S. 8); derefter foretages en Spredning af Konidierne i Svedskegelatine i Petriskaale paa sædvanlig Vis; efter 3—4 Døgn's Forløb undersøges Pladerne under Mikroskopet (uden at aabne Skaalene, med Bunden

i Vejret) ved svag Forstørrelse (c. 80 Gange); de smaa Mycelier, som allerede nu er synlige for det blotte Øje, som ligger isolerede, som er fri for Bakterier eller Svampe, og som stammer fra én Konidie (hvilket let kan kontrolleres paa Grund af Konidiernes og Hyfernes betydelige Dimensioner), mærkes og overføres derefter i Ølurt under de sædvanlige bakteriologiske Kauteler; de herved fremkomne Ølurtkulturer danner da Stamkulturerne for de videre Forsøg; de har stedse vist sig fri for Bakterier og andre fremmede Organismer. Med Hensyn til anvendte Arbejdsmetoder, Substrater, Dyrkningsapparater o. s. v. har jeg iøvrigt, hvor intet andet bemærkes, holdt mig til Salomonsens Teknik (56). Jeg behøver vel næppe at anføre, at ved sammenhørende Kulturrækker ved Forsøg over ydre Faktors Indvirken er Substratet i alle Parallelforsøg taget fra samme Fællesbeholdning, Substratmængden i hver Kultur den samme, alle til samme Række hørende Glas o. s. v. steriliserede samtidig, Udsæden foretaget samtidig og overalt fra samme Kultur af paagældende Art o. s. v., Forholdsregler, hvorved jeg har søgt at sikre mig Ensartethed af alt undtagen den prøvede Faktor.

Som Maalestok for ydre Faktors Indvirken paa Udviklingen har jeg benyttet forskellige Forhold. I flere Tilfælde har jeg hertil anvendt den Tid, som hengaar mellem Forsøgets Begyndelse og Tidspunktet for visse Udviklingsstadiers Indtræden (som Spiring, Konidiedannelse, Sklerotiedannelse)¹). I andre Tilfælde, hvor saadanne Fænomener ikke eller undtagelsesvis iagttages, men hvor det kun drejer sig om en større eller mindre Udvikling af Mycel, har jeg for at undgaa den mere tidsrøvende nøjagtige Vægtbestemmelse af den i en vis Tid dannede Mycelmasse anvendt følgende simple Metoder.

Den ene bestaar deri, at der efter en vis Tids Forløb tages et Skøn over samtlige Kulturer, hvorved de henføres til en af nedenstaaende Klasser (se Forsøgene Side 74 f.); i alle Tilfælde er Forsøgene udførte i Reagensglas af samme Diameter og med samme Substratmængde. Klasserne afgrænses saaledes:

I: Intet sammenhængende Myceldække; kun faa og svage Hyfer.

II: do. ; løst Vædskemycel, intet Luftmycel.

¹) efter Eschenhagen (14, 8) og Thiele (62, 8).

III: Intet sammenhængende Myceldække; tættere Vædskemycel, intet eller ganske lidt Luftmycel.

IV: Løst Myceldække; ret rigeligt Luftmycel.

V: Tættere do.; meget rigeligt Luftmycel.

VI: Meget tæt og kraftigt Dække; meget rigeligt Luftmycel.

Den anden Metode, der anvendtes til Undersøgelsen over Temperaturen's Indflydelse paa Væksten, beror paa en simpel Maaling af Myceliets daglige Tilvækst. Udsæd foretages paa en Plade af gennemsigtigt fast Substrat (her Olurt-Agar); fra Podningsstedet breder Myceliet sig som bekendt som et stadigt voksende kreds rundt Dække, i hvis Rand de voksende Hyfespidses findes; med det blotte Oje (eller i hvert Fald med Lupe) kan Beliggenheden af Myceliets Periferi nøjagtig iagttages. En Maaling af to paa hinanden vinkelrette Diametre (der oftest er lige store), giver en ret nøjagtig Forestilling om Myceliets Størrelse, og en fortsat Maaling med passende Mellemrum giver tilstrækkelige Data til Beregning af Tilvæksten. Mine første Forsøg er anstillede i Petriskaale, der som Følge af deres Form og Størrelse (Diameter c. 90 Mm.) giver Plads for større Mycelier og tillader en stadig fortsat Maaling af begge Diametre, men paa den anden Side let forurenses under de Manipulationer som Maalingerne medfører. Af den sidste Grund har jeg i de fleste Forsøg foretrukket de Nielsenske Spredetlasker (se Fig. 5), hvor en Forurensning er udelukket, selv ved langvarige Forsøg; de har imidlertid den Ulempe, at man tilsidst kun kan maale den Diameter, som er parallel med Flaskens længste Side; det synes ikke at have nogen Betydning for Tilvæksten langs denne Diameter, at Glassets Væg standser den i den derpaa vinkelrette Retning, hvorfor man kan nøjes med den enkelte Maaling. Aflæsningen af Myceliets Diameter foretages derved, at Kulturen holdes op imod Lyset; ved en passende Stilling, som let findes, ses Myceliets Kontur meget skarpt, og Diametren maales da ved Aflæsning paa en Maalestok, der lægges op til Skaalens (eller Flaskens) Væg; Maalingen kan foretages med $\frac{1}{2}$ Millimeters Nøjagtighed; det maa naturligvis paases, at man stedse sigter vinkelret paa Glasvæggen. Tilvæksten kontrolleres da ved at følge en enkelt i Forvejen markeret Diameters Størrelsesforandring.

De hidtil gjorte Bemærkninger gælder udelukkende Forsøg med Renkulturer; medens saadanne er absolut uundværlige ved Pleomorfistudier o. s. v., kan man i enkelte Tilfælde nøjes med urene Kulturer, saasom de i det fri optrædende Vegetationer paa syge

Blade, naar man benytter dem med den fornødne Kritik. Ved mine Undersøgelser har jeg anvendt saadanne overalt, hvor det drejede sig om at studere Konidiernes Udvikling, Bygning og Spiring; her er en Kontrol af Sammenhængen mellem forskellige Ud-

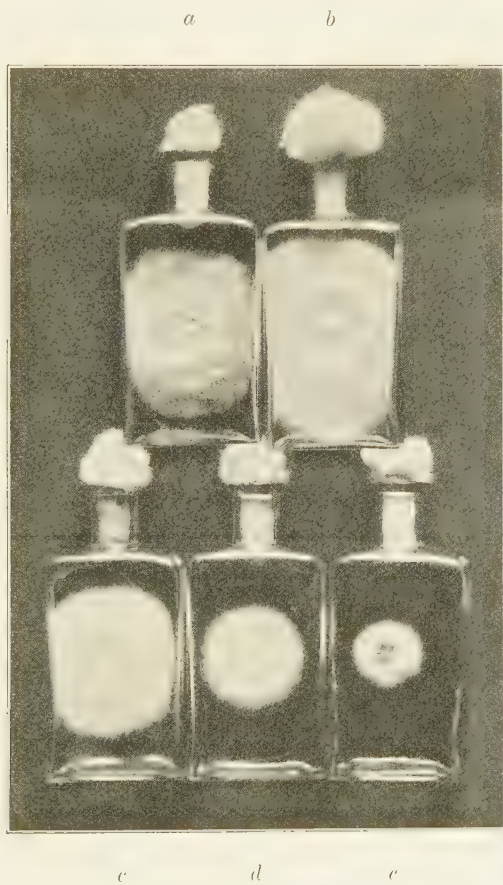


Fig. 5.

Helminthosporium Avenae.

Lige gamle Kulturer, opvoksede ved forskellig Temperatur

(a: 30°, b: 25°, c: 14-23°, d: 12°, e: 5°)

viklings- og Spiringsstadier meget let, hvorfor de nævnte Forhold kan studeres med fuld Sikkerhed; til Undersøgelse over ydre Faktoreres Indflydelse har de paa Grund af Urenheden kun begrænset Værdi. Naar jeg overhovedet har anvendt disse Kulturer, kommer det af, at Konidiedannelsen kun med Sikkerhed finder

Sted paa de af Svampene dræbte Bladdele, som er udviklede i det fri eller Væksthus; at det herpaa, særlig i fugtigt Rum (S. 8), udviklede Konidiemateriale ikke er rent, ses let ved at foretage Spredninger deraf.

Infektionsforsøgene er væsentlig udført efter de af Eriks-son og Henning (13, 373 ff.) anvendte Metoder, hvorfor jeg kan indskrænke mig til at angive de Forhold, som har været særlige for de her foretagne Forsøg. Næsten alle Infektioner er foretagne i Landbohøjskolens Væksthuse i Vinterhalvaaret Oktober—April. Forsøg i det fri i Sommermaaderne har jeg hidtil ikke haft Lejlighed til at foretage, hvilket vilde have været meget ønskeligt, da de i Hus om Vinteren udviklede Planter stedse er mer eller mindre etiolerede, og Betingelserne for Infektionen derfor ikke nøjagtig de samme som i det fri om Sommeren. Som Objekt for Infektionen har jeg, hvor intet andet er bemærket, altid anvendt første Løvblad af unge Planter af vore fire Kornarter; de i det følgende nævnte Forsøg, som er betegnede ved samme Nr., er stedse foretagne med lige gamle Planter, som før og efter Infektionen har henstaaet under ens Forhold. Hvis Planterne var saa gamle, at andet Blad var brudt frem, er dette saavel som Spidsen af første Blad fjærnet, en Operation, der, saavidt jeg har kunnet se, ikke har haft nogen Indflydelse paa Forsøgets Gang. Infektionsmaterialet har været: a) Stumper af Mycelium fra kraftig vegeterende Renkulturer, b) Materiale fra syge Blade; disse klippes i Smaastumper, anbringes i fugtigt Rum et Par Dage, og hvis der da er fremkommet rigeligt Luftmycel og Konidier, opslemmes Bladstumperne i Vand og overføres derefter paa de sunde Blade; i andre Tilfælde er blot noget af det konidierige Vand penslet paa Bladene. Konidiernes Spireevne prøves ved Henstand af Resterne af Infektionsmaterialet; en yderligere Kontrol af Infektionsmaterialets Godhed haves i det Forhold, at de paa Bladene overførte Myceliestumper eller syge Bladstykker i den fugtige Luft under Glasklokken danner rigeligt Luftmycel, der let iagttages; i Tabellerne er kun opført Forsøg, hvor Infektionsmaterialet har vist sig levedygtigt. Infektionsmaterialet anbringes paa Over- eller Undersiden af Bladet (dette er ligegyldigt), kun ét Sted paa hvert Blad. Naar alle Planter i samme Urtepotte er inficerede, dækkes de med Glasklokke, som fjærnes efter 3—5 Dages Forløb; denne Forholdsregel er ikke strængt nødvendig, da Infektionen lige saa vel lykkes uden Paasætning af Glasklokke; naar jeg dog i alle Forsøg har gjort dette, er det nærmest til Værn af de

nyinficerede Planter mod tilfældig Overlast o.l. Hver enkelt inficeret Plante faar sin Konto i Journalen, hvor Forsøgets Gang nøjagtig noteres (se Eriksson og Henning).

Sikkerhed for, at de opnaaede Resultater virkelig skyldes Paaførelsen af Infektionsmaterialet, har jeg søgt at opnaa paa forskellig Vis. Dels har jeg ladet uinficerede Planter henstaa mellem de inficerede, særlig paa Tidspunkter, da der i vedkommende Væksthus foretoges mange Infektionsforsøg og Faren for spontan Infektion derfor kunde synes særlig stor; saaledes henstod Planter saavel af Byg og Havre fra 17. 11. 1896 til 11. 1. 1897, fra 25. 11. 1896 til 13. 1. 1897, fra 20. 12. 1896 til 8. 4. 1897, fra 29. 11. 1897 til 26. 1. 1898, fra 9. 11. til 22. 11. 1899, fra 3. 12. 1899 til 2. 2. 1900, fra 3. 1. til 29. 1. 1900, uden at der i et eneste Tilfælde fremkom spontan Infektion, for hvilken Faren altsaa er forsvindende. Dernæst har jeg kun antaget saadanne Resultater for positive, hvor Infektionen tog sit Udgangspunkt fra det Sted, hvor Infektionsmaterialet var anbragt. Da jeg stedse nøje har undersøgt Planterne inden Infektionen og kun benyttet de aldeles sundt udseende, er der næppe megen Fare for, at en spontant optrædende primær *Helminthosporiose* skulde forstyrre Resultaterne; dette modvirkes yderligere derved, at Forsøgsplanterne som Regel er spirede i Varmhus og senere overførte i Koldhus, hvor de fleste Infektioner er foretagne (om denne Fejlkilde se Kap. IV A.).

Ved alle Forsøgene klæber der den Mangel, at der under og efter Infektionens Udførelse ikke arbejdes bakteriefrit; selv hvor Infektionsmaterialet selv er bakteriefrit (*Mycelium* fra Renkultur), er den inficerede Plante bakteriebefængt eller bliver det efterhaanden under Forsøget ved Infektion fra Luftens Støv. Denne Mangel deler disse Forsøg dog med alle andre mig bekendte plantepatologiske Infektionsforsøg med Snyltesvanipe. Bakterierne spiller imidlertid næppe nogen Rolle ved Infektionen, da man selv i Tilfælde, hvor de findes i Massevis paa Overhudens Yderflade paa Infektionsstedet, aldrig finder dem inde i det syge Væv. En Infektion af Bygplanter med Stumper af *Helminthosporium*fri Blade, som var behandlede paa samme Maade som ellers, gav enten ikke Spor af Sygdom eller højst nogle blege Smaaprikker paa Infektionsstedet; kun i to Tilfælde fremkom en mere udbredt Mumifikation, der dog ikke havde noget med *Helminthosporium* at gøre. I andre Forsøg, hvor der paasmurtes Ølurt, Ølurtgelatine eller Hestegødningdekøkt, kom der herpaa en

rig Vegetation af *Mucor*, *Botrytis*, *Cladosporium* og *Penicillium*, uden at Bladkødet fejlede det mindste i 25 af 26 Tilfælde; kun i 1 Tilfælde fandtes en Gulnen af Bladet, som dog ikke bredte sig. Selv om disse Erfaringer ikke absolut udelukker Medvirken af Bakterier og andre almindeligt i Støvet forekommende Organismer (og kun saadanne kan der være Tale om i Følge Forsøgene med Renkulturer), turde Sandsynligheden herfor dog være forsvindende.

Ved Undersøgelsen over forskellige Faktoreres Indflydelse paa Infektionens Forløb har jeg som Maalestok for deres Virkning benyttet Metoder, der svarer til dem, der anvendtes ved Kulturerne paa dødt Substrat. Den ene bestaar deri, at man iagttager den Tid, der hengaar mellem Infektionen og Tilsynekomsten af de første med det blotte Øje iagttagelige Symptomer, altsaa Inkubationstiden, og sammenligner den for de forskellige Tilfælde. Den anden Metode, der er anvendt af Kissling (31, 249 ff.) ved hans Studier over *Botrytis cinerea*, bestaar i en Maaling af Tilvæksten af de syge Partier. Fra Infektionsstedet breder Sygdommen sig jævnt til alle Sider og naar snart Bladranden i Tværretningen, medens Væksten fortsættes i Længderetningen, saa længe der endnu findes levende Bladvæv; det er kun den sidste Vækstretning, der er maalt; Afstanden mellem Yderpunkterne af det syge Parti bestemmes med en Passer og aflæses paa en Maalestok med $\frac{1}{2}$ Millimeters Nøjagtighed; Maalingerne fortsættes kun saa længe, som der for begge Ender af det syge Væv findes friske Bladpartier, og Sygdommen altsaa kan brede sig frit i begge Retninger; disse Maalinger svarer til Maalingen af den ene Diameter i Kulturerne i Nielsens Flasker.

B. Morfologi og Udviklingshistorie.

Konidiernes Spiring foregaar paa samme Maade hos de 3 *Helminthosporium*-Arter og i hvert Fald i Begyndelsesstadierne ens under forskellige Forhold. Som hosstaaende Fig. 6 viser, begynder Spiringen som en simpel Udposning af Konidiens Væg, der snart bliver til en cylindrisk Hyfe med tynd Væg og hyalint, tæt Protoplasma uden Vakuoler; Spirehyferne har som sædvanlig Spidsevækst; efter nogen Tids Forløb (dog ret sent) dannes der Tværvægge i dem og en Forgrening begynder. I enkelte Tilfælde kan Spirehyferne danne ny Konidier, naar de vokser ud i Luft med en passende Fugtighedsgrad. Som Figuren viser, foregaar Spiringen

især fra Konidiens to Endeceller, men den kan ogsaa ske fra Midtcellerne; fra hver Konidie dannes hyppigst 2 Hyfer, en fra hver Ende, ikke sjældent 3, 4 eller flere. Et hvilket som helst Punkt af Konidievæggen kan danne Udgangspunkt for Dannelsen af Spirehyfer. Kun fra den „sorte Plet“ i Konidiens Basalende

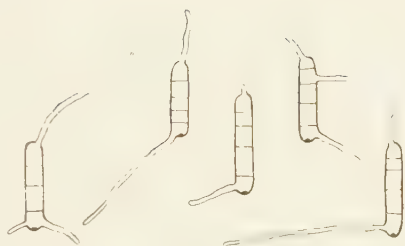


Fig. 6.

Helminthosporium teres.

Konidier i Spiring, tegnede 5 Timer efter
Udsæd i destilleret Vand ($\times 135$).

har jeg aldrig set Spirehyfer udgaa (smågn. Fig. 6); de fra Konidiens Basalcelle dannede Spirehyfer vokser derfor aldrig ud i Sporens Længderetning, da Vækstreningen i hvert Fald til en Begyndelse er vinkelret paa Væggen. Fra hver Celle udgaar i Regelen 1 Hyfe, undertiden dog 2. Om Væggene er tynde som i de nydannede Konidier, eller fortykkede som Følge af en Plasmolyse (se herom senere), har ingen Betydning for Spiringens Forløb.

Naar Spiring overhovedet finder Sted (o: i alle Tilfælde, hvor Konidierne er levende; Hvileperioder findes ikke), sker den altid med stor Sikkerhed og stor Hastighed, der naturligvis er afhængig af Spiringsbetingelserne; under gode Forhold ses de første Spiringsstadier allerede $\frac{1}{2}$ —1 Time efter Udsæden.

Myceliet er som hos de fleste Svampe dannet af Hyfer, der har Spidsevækst, er monopodiale forgrenede med Grenene anlagte i opstigende Følge. Under gunstige Forhold kan Forgreningen være meget kraftig og Mycelmassen meget stor. Væksten synes under gunstige Ernæringsforhold ubegrænset; i Pladekulturer har jeg haft Mycelier af indtil 90 Mm. Diameter, kun Skaalenes Størrelse satte en Grænse for Væksten; ligeledes kan et hvilket som helst Stykke af Myceliet danne nyt Mycel, naar det faar en passende Næring.

Hos kraftige Mycelier findes Hyferne dels i Substratet („Substratmycel“), dels vokser de op i Luften som et i Regelen snehvidt vatagtigt „Luftmycel“. Paa flydende Substrat er Substratmyceliet i de dybere Lag af Vædsken ganske løst, men danner, som saa mange andre Svampe, oftest i de øverste Lag et tæt og fast Dække, hvorfra Luftmyceliet udgaar.

Hyferne er stedse leddede; hos de unge er der lang Afstand

mellem Tværvæggene, hos de ældre kortere, idet der indskydes interkalære Vægge. Saavel dette som de ældre Cellevægges større Tykkelse er jo et for mange Svampe fælles Forhold. Cellernes Form er i Regelen den sædvanlige cylindriske; i enkelte Tilfælde bliver de kugleformet opsvulmede, hvorved Hyferne faar en perlesnoragtig Karakter (se Fig. 20). I ældre Hyfers Plasma ses som sædvanlig Vakuoler og Fedtdraaber. Hyfernes Tykkelse er meget variabel: i Substratmyceliet 5—10 μ , i Luftmyceliet 1—9 μ .

De unge Hyfer i Substratmyceliet og alle Hyfer i Luftmyceliet er stedse hyaline; de ældre Hyfer i Substratmyceliet kan være pigmenterede paa forskellig Vis.

I nogle Tilfælde antager Cellevægge og Plasma sortgrønne, graabrune eller helt sorte Farver, hvorved Myceliet for det blotte Øje viser sig sort eller sortgrønt som hos *Cladosporium*, *Alternaria* og mange andre; i saa Tilfælde er det tørrede Mycel i Regelen af en sprød, kulagtig Konsistens. Ved Kultur i høje Vædske­lag, som i Reagensglas, er den sorte Farve udelukkende knyttet til det overfladiske Myceldække; er hele Myceliets Udvikling kun svag, og Dække ikke dannes, kan den mørke Farve ogsaa iagttages i de dybere, nedsænkede Dele af Myceliet. I Pladekulturer paa fast Substrat, især naar Gelatine- eller Agarlaget er tyndt, kan man iagttage, at den sortgrønne Farve ikke er lige intensiv overalt, men afvekslende lysere og mørkere i cirkelrunde Bælter, der er koncentriske med Myceliets Periferi; denne ringformede Tegning har jeg kun iagttaget hos *H. gramineum* og *H. teres* i Kulturer paa Ølurt-Gelatine og -Agar, dog langt fra i alle saadanne Kulturer. Fænomenet synes iøvrigt ikke indskrænket til disse Arter; jeg har tillige iagttaget det ved Renkulturer af den paa Byg almindelig forekommende Form af *Cladosporium herbarum* og af *Penicillium glaucum*; i sidste Tilfælde er det mindre iøjnefaldende paa Grund af Myceliets lyse Farve. I Litteraturen har jeg fundet en Notits om ganske lignende Forhold hos Jones (26, 39), der fandt, at *Macrosporium Solani* paa Svedskeagar dannede mørkere og lysere koncentriske Ringe, hvis Antal stemmede med Kultur­dagenses; hver lysere Ring skal efter J. svare til den varmere Del af Dagen og skyldes en hurtigere Vækst. Denne Forklaring af Fænomenet er næppe rigtig; jeg har fundet særdeles smukke Ringdannelser ved Vækst i Termostat (baade ved 25° og 30°) i konstant Mørke; de daglig vekslende Belysnings- og Temperaturforhold spiller altsaa ingen Rolle, og om en uensartet Fordeling af Næringsstoffer i

Substratet kan der selvfølgelig ikke være Tale; jeg maa derfor med De Bary (3, 409) antage, at Ringenes Fremkomst er et Udtryk for en af „indre Aarsager“ bestemt Periodicitet i Myceliets Vækst. Derimod har Jones sikkert Ret i, at Perioden er en daglig, hvorfor man passende kunde kalde Ringene „Dagringe“. Ringenes Bredde svarer nemlig til Mycelradiens daglige Tilvækst; i et Forsøg med *H. gramineum* var Tilvæksten i nogen Tid ganske konstant 10—11 Min. pr. Dag, maalt paa Diametren af Myceliet; der fremkom meget smukke „Dagringe“, hvis Bredde overalt var 5 Min., altsaa lig Radius's daglige Tilvækst; lignende Forhold har jeg flere Gange konstateret hos *H. teres*.

I andre Tilfælde opstaar røde Farver; de fremkommer dels intracellulært som stærkt lysbrydende, orangefarvede Korn eller Draaber i Protoplasmaet, dels ekstracellulært som kornede eller naaleformede Dannelser i Substratet; Cellevæggene farves aldrig. Makroskopisk viser de røde Farver sig med forskellige Nuancer (skarlaget, kødfarvet, kobherrød). I enkelte Tilfælde er Myceliet violetfarvet; hvorledes denne Farve fremkommer, har jeg ikke undersøgt nærmere.

Medens jeg hidtil har holdt mig til Myceliets almindelige Forhold, skal jeg nu gaa over til at belyse Spørgsmaalet om, hvorvidt Myceliet er forskelligt hos de fra de forskellige Sygdomstyper isolerede Svampe. Mikroskopisk har jeg ikke fundet nogen karakteristisk og konstant Forskel. Derimod har jeg stedse fundet en let iagttagelig Forskel mellem de 3 Former i Henseende til Luftmyceliets Habitus og Pigmentdannelsen; Undersøgelsen heraf maa selvfølgelig ske paa lige gamle Renkulturer udviklede under samme Kaar.

Kulturernes habituelle Forskel vil fremgaa af vedføjede Fotografier (se S. 50—51).

Paa Ølurt (Fig. 7) viser Luftmyceliet sig i gamle Kulturer af *H. gramineum* som en snehvid, ensartet Masse, i hvilken Hyferne er vævede meget jævnt sammen uden at hobe sig sammen til Klumper, Totter o. l. *H. teres* har kun sparsomt hvidt Luftmycel, der samler sig til enkelte Klumper eller Totter (som i Regelen opstaar omkring Sklerotierne), mellem hvilke man ser det sorte Substratmyceldække; i mange Kulturer kan man se endnu mindre Luftmycel end her afbildet, ja i enkelte er det helt forsvindende. Jeg har med Vilje afbildet en af de Kulturer, der havde mest Luftmycel; til Trods herfor er den, som det vil ses, overmaade afvigende

fra de to andre. Hos *H. Avenae* er det mørke Substratmycel som hos *H. gramineum* helt skjult under det hvide Luftmycel; dette afviger fra det hos *H. gramineum* ved, at Hyferne ikke er vævede ensartet sammen, men samler sig til Klumper, Totter o. l., hvorved Luftmyceliets Overflade bliver meget ujævn; dernæst er den samlede Masse af hvidt Mycel langt større end hos *H. gramineum*.

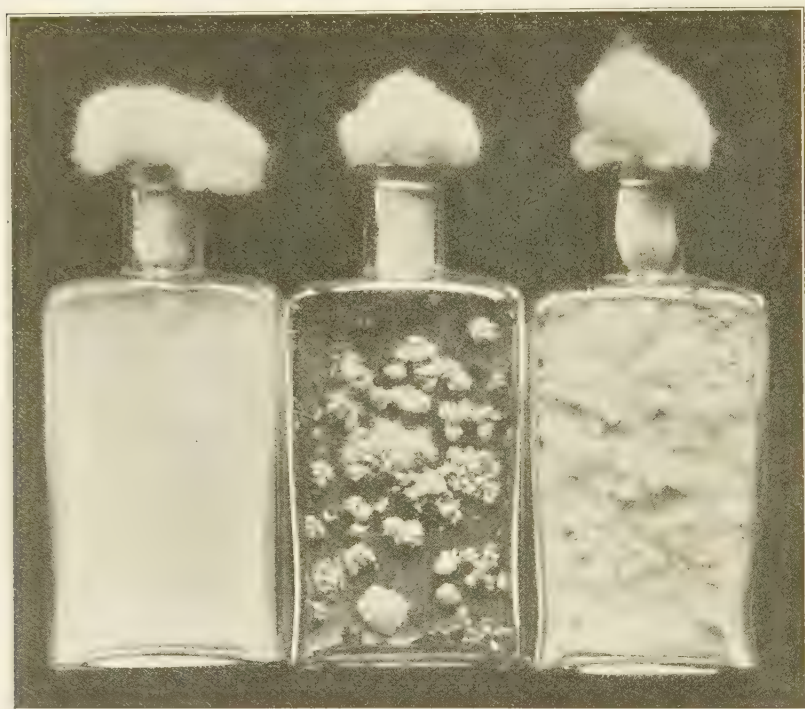
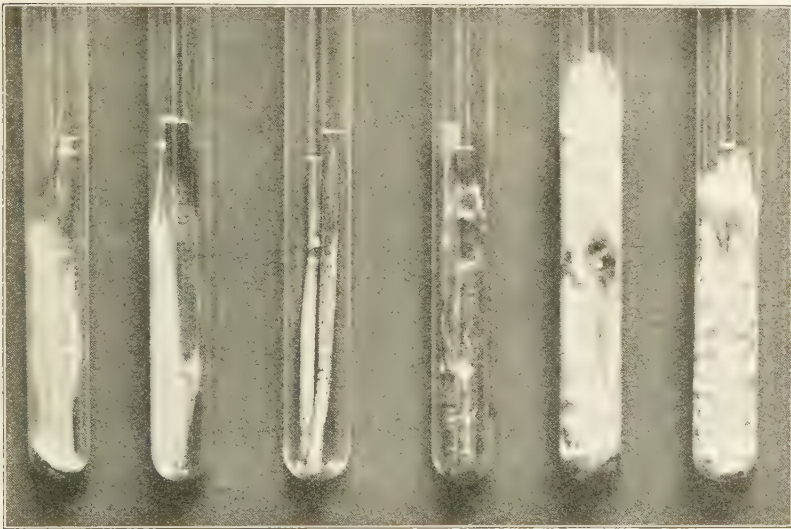


Fig. 7.
a: *Helminthosporium gramineum*; *b*: *H. teres*; *c*: *H. Avenae*.
Omtrent 2 Maaneder gamle Kulturer paa Ølurt.

Disse Forskelligheder udpræges først med Alderen og kan derfor i Reglen først iagttages, naar Kulturerne er 14 Dage til 1 Maaned gamle; men saa har jeg i alle Tilfælde kunnet bestemme Arten af mine Kulturer alene efter deres Habitus, naar jeg ad anden Vej har vidst, at det kun kunde være en af de paa Byg eller Havre forekommende *Helminthosporium*-Arter.

Kulturer paa steriliseret Halm viser (se Fig. 8) lignende Forskelligheder mellem Arterne. *H. gramineum* danner et ikke meget fyldigt, ensartet, ikke tottet Luftmycel. *H. teres* udvikler intet (Fig. b, tilvenstre) eller meget lidt (Fig. b, tilhøjre) hvidt Luftmycel; Figuren tilhøjre viser Substratet helt beklædt med sort Mycel, der betinger, at Halmstykkerne ikke let ses mod den mørke Baggrund; Figuren tilvenstre viser det hyppige Tilfælde, at Substratmyceliet ikke viser sig paa Halmens Yderflade (de sorte Punkter er Sklero-



a

b

c

Fig. 8.

a: *Helminthosporium gramineum*; b: *H. teres*; c: *H. Avenae*.

Kulturer paa Byghalm.

tier). Som før danner *H. Avenae* et mægtigt tottet Luftmycel, der helt kan udfylde Reagensglassene og skjule Halmstykkerne. Det vil altsaa ses, at Forskellen ogsaa her er særdeles iøjnefaldende.

Med Hensyn til Farvedannelsen har jeg fundet, at Udviklingen af sorte Farver finder Sted hos alle 3 Former; mest intensiv er Farven hos *H. Avenae*, mindst hos *H. gramineum*; *H. teres* kan være lige saa stærkt farvet som *H. Avenae*, men er dog af og til noget svagere farvet, dog aldrig saa svagt som *H. gramineum*. Røde Farver optræder aldrig hos *H. Avenae*, næsten altid hos *H. gramineum*, sjældent hos *H. teres*; da Pigmenteringen er meget afhængig

af ydre Forhold (se det følgende), kan denne Karakter kun benyttes under nøje Hensyntagen til disse.

Det fremgaar heraf, at de Sygdommene ledsagende Svampe er vel adskilte, særlig de to Byggsygdommes; med Hensyn til Luftmyceliet staar *H. gramineum* nærmest ved *H. Avenae*.

Af samme Mycel kan nu fremkomme: frie Konidier, Pyknider med Pyknokonidier og Sklerotier.

Konidiernes Udviklingshistorie forholder sig i det væsentlige ens hos de 3 Arter. Kun hos *H. teres* har jeg fulgt den nøjere ved Kultur af syge Bladstumper i Böttcherske fugtige Kamre; i disse anbringes paa Dækglasset et lille Stykke gennemvædet Blad;

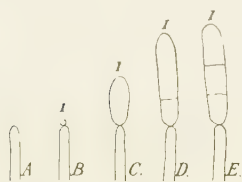


Fig. 9 ($\times 180$).

Denne og følgende 5 Figurer fremstiller Stadier af Konidiedannelsen hos *Helminthosporium teres* (se Teksten).

ellers kommes ikke Vand i Kammeret, da Luftfugtigheden i saa Fald vilde blive saa stor, at den hindrer Konidiedannelsen; paa de saaledes præparerede Bladstykker vokser der i Løbet af 1—2 Døgn Konidiebærere frem, som snart udvikler Konidier; forskellige let genkendelige af dem markeres og disse følges med passende Tidsintervaller, hvorved der paa sædvanlig Maade faas en kontinuerlig Serie af Udviklingsstadier, alle af samme Konidiebærer og de af den efterhaanden dannede Konidier.

Jeg skal nu gennemgaa flere saadanne Serier under Henvisning til Figurerne 9 til 12.

Fig. 9 *A* er tegnet $15/3$ Kl. 1^{30} Em. og fremstiller en Konidiebærer, der er brudt frem af Overhuden og har standset sin Vækst. — *B*: Kl. 11^{15} Aften: Paa Konidiebærerens Spids ses en begyndende Celleafsnøring; Konidiebæreren har ikke strakt sig siden sidst og gør det heller ikke senere. — *C*: $16/3$ Kl. 2^{00} Nat: den afsnørede Celle er vokset betydelig i Størrelse. — *D*: Kl. 9^{00} Fmdg.: Den afsnørede Celle er stadig vokset, er blevet valseformet og forsynet med en Tværvæg og har nu Konidieform. — *E*: Kl. 12^{30} Em.: Konidien er næsten ikke vokset i Længde, men har faaet en ny Tværvæg. I de følgende Dage iagttages ingen yderligere Forandringer.

I Fig. 10 *A*, der er tegnet den $13/3$ 1^{30} Em., ses Konidieafsnøringen i fuld Gang. — *B*: 3^{30} Em.: Konidien er blevet større, har faaet en Tværvæg. — *C*: 5^{30} : Em.: Konidien er blevet lidt større,

har faaet en ny Tværvæg. — *D.* 9¹⁵ Aften: Fra den øvre Ende af Konidiebæreren ses en Udposning til højre; Konidien fra før (*I*) er ikke vokset. — *E.* 14³/₃ 12²⁰ Nat: Udposningen af Konidiebæreren er blevet til en skraat opstigende Gren; Konidie *I* har bøjet sig noget nedad, ses derfor i Forkortning, som Følge af de derved forandrede Lysbrydningsforhold ses Tværvæggene ikke mere. — *F.* 2⁰⁰ Nat: Paa den noget forlængede Konidiebærergren ses begyndende Konidiedannelse ved Knopskydning (ved *II*) paa lig-

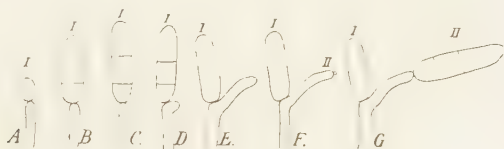


Fig. 10 ($\times 180$).

nende Maade som i forrige Serie (Fig. 9 *B*). — *G.* 2⁰⁰ Em. (senere ingen Forandring). Konidien *II* er færdig, har 2 Tværvægge og iøvrigt sædvanlig Form.

Fig. 11 *A* viser en ikke helt færdig Konidie med en Tværvæg; i *B* er der kommet en til, og hermed er Udviklingen af Konidie *I* forbi (Tværvæggene bliver som før efterhaanden usynlige); Figurerne *C* til *G* viser den samme Udvikling af en Sidegren paa Konidiebæreren og af en ny Konidie (*II*) paa denne (Figurerne er



Fig. 11 ($\times 180$).

tegnede: *A.* 13³/₃ 13³⁰ Em., *B.* 3³⁰, *C.* 7³⁰, *D.* 9¹⁵, *E.* 14³/₃ 12²⁵ Em., *F.* 2⁰⁰, *G.* 8⁰⁰). *H* (15³/₃ 3⁰⁰ Nat) viser en meget betydelig Forandring; under Konidie *II*'s Tilhæftningspunkt er der dannet en ny Sidegren af Konidiebæreren, der er i Færd med at afsnøre en tredje Konidie (*III*); fra Spidsen af Konidie *I* (her betegnet *Ia*) er der dernæst udviklet en kort Hyfe, som er tyndere end Konidien, og som er ved at danne en ny Konidie *Ib*; denne har sin Længdeakse parallel med Mikroskopets, hvorfor en nøjere iagttagelse er umulig.

I (1^{30} Em.) viser Konidie III færdig, med en Tværvæg; dens Størrelse er betydelig mindre end *Ia* og *II*'s. Senere ingen Forandring.

Fig. 12 *A* viser et Tilfælde, som er analogt med Fig. 11 *H* og *I*, idet der paa Spidsen af en Konidiebærer er dannet en Konidie, som paa sin Spids har dannet en ny, begge af typisk *Helminthosporium*-Form, valseformede med 4—5 Tværvægge; Fig. *B*, der er tegnet Dagen efter, viser, at de 2 nysnævte Konidier ikke har forandret



Fig. 12 ($\times 120$).

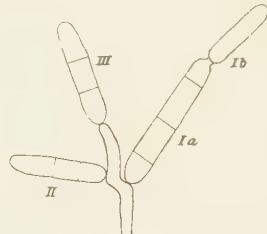


Fig. 13 ($\times 180$).

sig, men at den øverste af dem paa sin Spids har dannet en tredje, mindre Konidie (*Ic*).

Som Supplement til Fig. 11 skal her tilføjes Fig. 13, der giver et tilsvarende, men bedre overskueligt Billede. Konidiebæreren bærer 3 Konidier, *Ia*, *II*, *III*, der efter Analogien med Fig. 11 maa antages dannede i den Orden, Numrene angiver. Fra Spidsen af

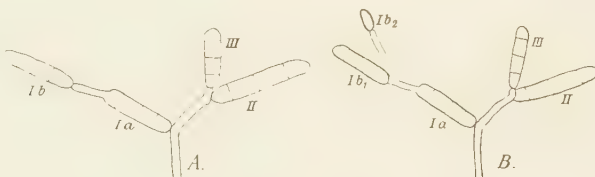


Fig. 14 ($\times 120$).

Ia er dannet en ny Konidie *Ib*, der har den sædvanlige Valseform; Tværvægge ikke synlige.

Fig. 14 viser endelig, at Konidiedannelsen kan blive endnu mere kompliceret. *A* er ganske analog med Fig. 13 og forstaas let ved at sammenligne Betegnelserne for Konidierne. I *B* (2 Dage senere) har den fra *Ia* udgaaende Konidiebærer (som har dannet *Ib1*) nu grenet sig og dannet en ny lille Konidie *Ib2*.

Kalder vi de med *a* betegnede Konidier primære, de med *b*

betegnede sekundære o. s. v. og de med I betegnede Konidier af første Orden, II af anden, III af 3dje o. s. v., vil det heraf ses, at den Udviklingsfølge, der gælder for Udviklingen af Primærkonidier af 1ste, 2den, 3dje o. s. v. Orden, ogsaa gælder for de af Primærkonidierne udviklede Sekundærkonidier og disses Søsterkonidier.

Sammenfatter vi nu disse og en Del andre ganske overensstemmende Iagttagelser, kan Konidiedannelsen hos *H. teres* karakteriseres paa følgende Maade (se Zopf 70, 32 f. og 41): 1) Den ved Konidiebærerens Forgrening fremkomne „Konidiestand“ (Zopf) er en enarmet Kvast, idet alle relative Hovedakser afsluttes med Konidiedannelse og deres Forgrening stedse er ensidig; de successive Akser ligger ikke i samme Plan, og da Forgreningen ikke stedse foregaar til samme Side, men i Siksak, maa Standen nærmere betegnes som en Svikkel; 2) Udviklingen af de enkelte Konidier foregaar ved Celleafsnøring; 3) Ved Nydannelse af Konidier paa de allerede dannede kan fremkomme korte 2—3-leddede Konidiekæder, inden for hvilke Udviklingen sker i opstigende Følge (Zopfs II Type: „Conidienbildung durch Sprossung“).

Denne Udviklingsgang finder nu ikke alene Sted hos *H. teres* paa de syge Blade, men ogsaa i de Tilfælde, hvor det er lykkedes mig at paavise Konidiedannelse i Renkulturer. Endvidere gælder dette Skema for begge de andre Arter, dog med den Forskel, at *H. gramineum* er endnu villigere til at danne Sekundær- og Tertierkonidier end *H. teres*, medens det hos *H. Avenae* er meget sjældent at se Sekundærkonidier; hos begge Arter kan man finde sympodialt forgrenede Konidiebærere, med indtil 5 relative Hovedakser i Sympodiet (færrest hos *H. Avenae*).

Naar Konidierne er fuldt udviklede, løsnes de overordentlig let fra Konidiebærerne (eller Moderkonidierne); det mindste Vindpust eller en lille Draabe Vand er tilstrækkelig til at frigøre dem. Derfor finder man i Skrabningspræparater altid Konidiebærerne isolerede, som vist i Fig. 15. Undersøger man et stort Materiale, vil man finde dem i en Mangfoldighed af Former, paa hvilke Fig. 15 giver nogle Eksempler. En fremtrædende Ejendommelighed er de af Eriksson og andre omtalte Knæk i deres øvre Ende; Fremkomsten af disse vil efter det ovenstaaende være klar: hvert Knæk svarer til en Akse i Sympodiet. At det virkelig er saa, kan let vises, da man altid kan paavise Stedet, hvor en Konidie er udviklet; her findes nemlig i Hyfevæggen, som af Eidam paavist, en „sort Plet“ af samme Natur som den, der findes i den basale Del

af Konidievæggen. Ved Hjælp af de „sorte Pletter“ og Knækkene vil man da stedse kunne bestemme Konidiebærernes Forgreningsforhold. Af Fig. 15's nederste Række vil det fremgaa, at Forgreningen saavel kan være svikkel- som skruekvastformet, saaledes som Zopf har beskrevet og afbildet det (70, 41 og Fig. 22, IIIe); at Konidiestanden ikke er vifte- eller seglformet, ses deraf, at Konidiernes Tilhæftningspunkter aldrig ligger i samme Plan. Iøvrigt er Konidiebærerne som af Eriksson, Saccardo, Briosi & Cavaia og andre beskrevet: forneden (ved deres Udspring fra Bladets Epidermis, smlgn. Fig. 1 C) noget opsvulmede, ellers cylindriske, foroven undertiden meget svagt fortykkede; de er leddede, med 1 til flere Tværvægge, af hvilke en altid findes lige ovenover den basale Opsvulming; ved Plasmolyse og Indvirken af dræbende Agentier viser Cellevæggen de samme Udbulningsfænomener som Konidiernes Væg, men i mindre fremtrædende Grad (se herom nedenfor). Dimensionerne er hos de tre Arter ikke væsentlig forskellige; Tykkelsen (maalt midtvejs) er typisk 9—10 μ (svinger mellem 7 og 11), Længden meget varierende: *H. Avenae*: 36—174 μ , *H. teres*: 58—200 μ , *H. gramineum*: 46—175 μ ; jeg har ialt kun foretaget c. 40 Maalinger, hvorfor jeg ikke kan opgøre nogen nøjere Statistik. Om Farven af Væg og Indhold gælder det samme, som nedenfor er bemærket om Konidierne.

Det Tidspunkt, da et fra Udsæd af Konidier stammende Mycel begynder at danne Konidier, har jeg kun i faa Tilfælde iagttaget; saavel ved Spredning (paa S. G.) som ved Infektionsforsøg med *H. teres* var det 6—7 Dage efter Udsæden. Naar Konidiedannelsen først er indtraadt, foregaar den med en vis Periodicitet, idet de fleste Konidier (i hvert Fald hos *H. teres*) dannes om Natten, altsaa et lignende Forhold, som Klein fandt hos *Botrytis cinerea* (32, 8). Figurene 9—11 vil illustrere dette Forhold; et Tilfælde som Fig. 10 A er yderst sjældent; Begyndelsesstadierne af Konidiedannelsen har jeg kun iagttaget i rigelig Mængde fra Kl. 9—2 om Natten; Kl. 8—10 om Forniddagen er den i Regeln afsluttet. Naar Konidiedannelsen begynder, dannes der i første Nat (disse Opgivelser gælder kun *H. teres*) kun Primærkonidier af første Orden, i anden Nat Primærkonidier af anden og Sekundærkonidier af første Orden, i tredje Nat Primærkonidier af tredje, Sekundærkonidier af anden, Tertiærkonidier af første Orden o. s. fr.; fra denne Regel findes dog mange Undtagelser. Om denne Periodicitet, som Klein mener at have paavist det, er direkte afhængig af ydre Faktorer, eller om den

er bestemt af indre Aarsager ligesom Dagringsdannelsen, har jeg ikke undersøgt.

Endelig skal jeg fremhæve, at en Hyfe, som bryder frem af Epidermis paa et sygt Blad og ved sin Form, mørke Farve o. s. v. naturlig vil blive betegnet som Konidiebærer, ikke nødvendigvis afslutter sin Vækst med Konidiedannelse; den kan, naar passende Betingelser er tilstede, vokse ud til en vegetativ, hyalin, meget lang, forgrenet Hyfe; findes der mange saadanne, udvikles der fra de syge Væv et mer eller mindre kraftigt Luftmycel, f. Eks. ved den S. 8 omtalte Kultur i fugtigt Rum; ved Stribesygen dannes det næsten konstant i langt større Mængde end Konidierne og har da samme Habitus som ved Ølurtkulturene beskrevet; Havre-Helminthosporiosen udvikler en Del Luftmycel, men dog tillige ret talrige Konidier, Luftmyceliet er tydelig tottet; Byg-Helminthosporiosen giver yderst talrige Konidier og kun lidt Luftmycel.

Konidiernes Bygning og Form, der i alt væsentligt er ens hos de 3 Arter (se Fig. 15), kan med Eriksson, Saccardo, Briosi & Cavara og andre Forff. beskrives saaledes: K. valseformede eller med en ganske svag Antydning af Tenform, rette eller svagt krummede, i begge Ender halvkugleformet afrundede, 1 til flerrummede, med 0 til flere Tværvægge, uden Længdevægge, i Regelen ikke indsnørede ved Tværvæggene; naar Dannelse af Sekundærkonidier har fundet Sted, ses i den ene Ende af Konidien en Udvækst, der har fungeret som Konidiebærer, og som kan være forgrenet paa sædvanlig Vis (se Fig. 15 A). Hertil skal jeg knytte nogle Iagttagelser over Konidiernes Farve og Væggens Bygning.

Saa vel Væg som Indhold er, som hos alle Forfattere angivet, mørkfarvet; om Farvenuancen er der derimod Uenighed: *H. gramineum* beskrives med Konidierne: brunlige, sorte, gullige, olivenbrune eller lyst graabrune, *H. teres*: mørkt olivenfarvede eller grønlig. Paa denne Forskel i Farvenuancerne maa der ikke efter mine Iagttagelser lægges for megen Vægt; hos alle 3 Arter har jeg fundet sortagtige-graalige, brunlige-gullige eller lysere til mørkt olivenfarvede Konidier; Konidiernes Alder spiller sikkert en Rolle her ved, idet de unge, nydannede er lyse, graagrønne, de ældre mørkere, olivenfarvede eller graasorte; Substratet har sandsynligvis ogsaa Betydning, idet jeg i nogle Renkulturer af *H. teres* har fundet mere gulbrune, i andre mere sortagtige Konidier, et Forhold, der dog trænger til nøjere Undersøgelse; Konidier fra

Herbarieeksemplarer af syge Planter, eller saadanne, som er opbevarede i Glycerin, har oftest en brunliggul Farve, selv om de i frisk Tilstand var graagrønne. Er Konidierne lige gamle og ud-

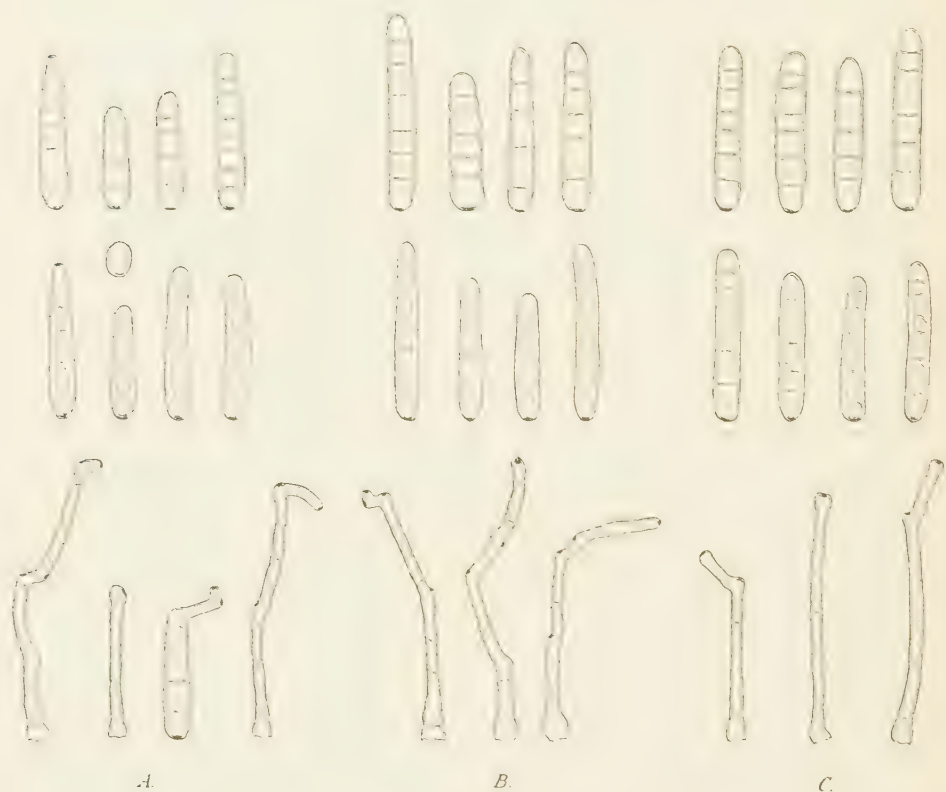


Fig. 15.

Konidier og Konidiebærere af: *A. Helminthosporium gramineum*. *B. H. teres*. *C. H. avenae* (alle af lige gamle Kulturer, tegnede samtidig, $\times 200$). Øverste Række viser Konidier undersøgte i Vand. Mellemste Række viser Konidier af samme Prove: *A.* efter Behandling med Glycerin. *B.* efter et Par Sekunders Kogning i destilleret Vand. *C.* efter Behandling med Sublimatoplosning (0.2 pCt.; den tilvenstre afbildede Konidie er kun delvis dræbt, de to nederste Rum endnu uskadte). Nederste Række er Konidiebærere fra samme Præparater; Figur Nr. 3 fra venstre i *A.* er en Konidie, som har dannet (nu affaldne) Sekundærkonidier af første og anden Orden.

viklede under ens Forhold, har jeg altid fundet deres Farve ens hos de 3 Arter.

Paa nydannede Konidier, der undersøges i Vand efter umiddelbar Overførelse heri fra det fugtige Kammer, hvori de er dannede,

finder man altid og hos alle 3 Former, at Væggene, saavel Yder- som Tværvæggene, er tynde, med netop tydelig dobbelt Kontur; Tværvæggene er rette, med smal Tilhæftning til Ydervæggene. Men efter forskellig Paavirkning, saasom kortvarig Kogning, Behandling med Sublimatvand, Alkohol, Glycerin, Kali, Kloralhydrat, stærk Svovlsyre, Udtørring o. lign., forandres Væggenes Struktur paa den Maade, som er angivet i Fig. 15 mellemste Række for alle 3 *H.*-Arter: Ydervæggen fortykkes stærkt og jævnt overalt. Tværvæggene fortykkes kun ved deres Tilhæftning til Ydervæggene, men beholder ellers deres tidligere Tykkelse; i nogle Tilfælde fortykkes de dog ikke; de tynde Partier af dem faar sædvanlig en buet eller bølget Form¹⁾. Samtidig kontraherer Protoplasmaet sig i tilsvarende Grad, det bliver klarere og stærkere lysbrydende; Vakuolerne forsvinder. Sporenes ydre Dimensioner forandres ikke under denne Proces, hvilket jeg har overbevist mig om ved Maaling af enkelte Sporer før og efter Paavirkning med Glycerin. Ej heller behøver Konidiernes Vitalitet at lide; indtørrede Konidier f. Eks., der altid har opsvulmede Vægge, spirer lige saa godt som friske, i fugtig Luft gemte, af samme Alder. Dette Fænomen, der ogsaa kan paavises i Konidiebærerne, omend i ringere Grad, findes ikke alene hos vore *H.*-Arter, men endvidere hos andre Hyfomyceter, saasom *Cladosporium*-, *Macrosporium*- og *Alternaria*-Arter, og vil sikkert kunne paavises hos endnu flere ved en derpaa henvendt Specialundersøgelse; ogsaa udenfor Svampene findes tilsvarende Forhold hos forskellige Grøn- og Rødalger (se f. Eks. Nägeli og Schwendener 41, 406, Schmitz 58, 301, Rosenvinge 48, 33 og 38). Forklaringen maa sandsynligvis for alle Tilfælde efter Pfeffer (44, 217) søges deri, at Cellevæggen er differentieret i et ydre mere fast og et indre meget let udbulnende Lag („Kollode“ Schmitz); naar Cellen er turgescens, presses Protoplasmahudlaget med saa stor Kraft mod Væggen, at Udbulningsvandet drives ud og Væggens Rumfang derved formindskes; ophæves Turgescensen ved Cellens Død eller ved Plasmolyse, indtræder Betingelsen for Udbulning, og den udbulnende indre Vægdel vil da udfylde det Rum, som den kontraherede Protoplasmakrop lader tilbage. De Faktorer, der hos *Helminthosporium*-Arterne betinger Kontraktionen af Plasmaet og Vægfortykkelsen, er jo netop dels dræbende (som Kogning, Sublimatvand), dels plasmolyserende Agentia (Glycerin, Tørring); at Konidievæggen er differentieret i 2 Lag (som den sædvanlig er hos Svampesporer), ses ved Behandling med

¹⁾ Dette Forhold beskrevet og afbildet af E. Rostrup (52, 131).

stærk Svovlsyre, der let opløser de indre Lag af Ydervæggen og Tværvæggene, men lader en tynd Hinde af Ydervæggen tilbage. Det maa dog bemærkes, at Forandringen af Vægtykkelsen efter Plasmolyse (f. Eks. Tørring) er permanent, og at Væggen ikke igen antager sin oprindelige Tykkelse, naar Konidierne lægges i Vand efter Tørringen.

Af det her anførte vil det fremgaa, at man maa være opmærksom paa den Maade, hvorpaa Konidiematerialet er præpareret, og ved Artssammenligninger kun benytte Materiale, hvis Behandling er ganske ens for de forskellige Arter.

I Konidievæggen findes i den nedre Ende ud for det Sted, hvor Konidien har siddet fast paa Konidiebæreren, som af Kirchner og Eidam bemærket, en „sort Plet“, der i optisk Længdesnit af Konidien viser sig som en sort Tværspalte, hvis nærmere Natur jeg ikke har undersøgt, men som af Kirchner angives at indeholde Luft; af Fig. 15 vil det fremgaa, at denne Plet findes hos alle, turgescence som ikke-turgescence, Konidier af alle tre *H*.-Arter. Har der fundet en Dannelse af Sekundærkonidier Sted, ses en „sort Plet“ ogsaa i den modsatte Ende af Konidien, paa Spidsen af den Forlængelse, hvor Sekundærkonidien har siddet (se Fig. 15 *A*); her ved kendes disse „Sekundær-Konidiebærere“ let fra vegetative Spirehyfer, der iøvrigt afviger ved deres hyaline Farve og ved ikke at faa Vægfortykkelse ved Plasmolyse eller Død.

Lidt Statistik over Konidiernes Dimensioner og Antallet af Tværvægge. Som Fig. 15 viser, er det ikke muligt m. H. t. disse Forhold at finde nogen Forskel paa Konidierne af de 3 *H*.-Arter, naar man kun undersøger et ringe Materiale; Litteraturen giver ikke værdifulde Oplysninger om disse Punkter, idet de fleste Forfattere nøjes med at citere Erikssons eller Saccardos Maalinger og med at konstatere, at Antallet af Tværvægge er varierende fra 1—8, 4—5, 5—8 eller lignende Værdier.

For at faa en begrundet Mening om, hvorvidt der er nogen typisk Forskel paa Konidierne af de 3 Arter, hvilket jo vilde være af Betydning i diagnostisk Henseende, har jeg undersøgt et stort Antal Konidier paa følgende Maade.

Præparaterne fremstilles ved Skrabning af syge Plantedele og undersøges derefter meget omhyggeligt; for hver Konidie, der kommer i Synsfeltet, noteres Antal af Tværvægge, Længde (bestemt ved Afstanden mellem Yderpunkterne af Konidiernes Ende-

vægge, Sekundærkonidiebærere ikke medregnede) og Tykkelse (bestemt paa Konidiens tykkeste Sted); er der særlig mange Konidier i Præparatet, undersøges uden Udvalg 25 eller 50, ellers hvad der forefindes. Maalingerne er foretagne med Seiberts Okularmikrometer ved Kombinationen: Objektiv V, Okular III. Reduktionen fra Antal Delstreger til Mikromillimeter er foretaget efter en i Forvejen beregnet Tabel, saaledes at alle Brøkdels- μ regnes lig nærmeste hele μ .

Som nedenstaaende Tabeller vil vise, sammenstilles Resultaterne for Tværvæggens Vedkommende i Klasser efter Antallet af Vægge. Maalingerne af Tykkelse og Længde er paa tilsvarende Maade ordnede i Klasser, der for Tykkelsens Vedkommende omfatter 3μ og for Længdens 10μ . Efter at Middelværdien af samtlige til en Gruppe hørende Maalinger er fundet, dannes der med Middelværdien som Udgangspunkt først en „Hovedklasse“ ¹⁾, der omfatter alle Maalinger, som ligger indenfor et Spillerum af 5 over og 5 under Middelværdien; saaledes vil Hovedklassen for Middelværdien 66.3μ omfatte alle Maalinger mellem 61.3 og 71.2 o. s. fr.; denne Hovedklasse betegnes ved m , og med den som Udgangspunkt dannes en Række andre Klasser med Spillerum af 10μ og Midtpunkterne: $m+10$, $m+20$, $m+30$ o. s. v. og $m\div 10$, $m\div 20$, $m\div 30$ o. s. v.; i ovennævnte Tilfælde bliver Inddelingen da:

$m\div 30$	$m\div 20$	$m\div 10$	m	$m+10$	$m+20$	$m+30$
31.3—41.2	41.3—51.2	51.3—61.2	61.3—71.2	71.3—81.2	81.3—91.2	91.3—101.2

De nævnte Klassegrænser og Eksempler gælder for Konidielængden; de samme Principer anvendes ved Tykkelsen, blot med den Forskel, at Spillerummet sættes fra 1.5 under til 1.5 over Middel for Hovedklassen, og at Midtpunkterne for Klasserne altsaa bliver $\dots m\div 6$, $m\div 3$, m , $m+3$, $m+6 \dots$.

Mit lagttagelsesmateriale har jeg samlet i 3 Grupper: a) Herbariemateriale samlet paa forskellige Steder i Landet i 1898; for *H. gramineum*'s Vedkommende foreligger 125 Observationer fra 16 Lokalteter, for *H. teres*'s 34 fra 8 Lokalteter (det meste af mit meget rigelige Materiale var konidiefrit), for *H. Avenae*'s 91 fra 18 Lokalteter; dette Materiale er saaledes meget heterogent og kan kun benyttes til en ren foreløbig Orientering. b) Blade af ældre

¹⁾ Se W. Johannsen: Fortsatte Studier over Kornsorterne I. Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet IV, 1899. S. 280.

Planter, samlede i Juni—Juli Maaned 1898 og 1899, nemlig Byg-Helminthosporiose fra Forsinge, Broholm og Biskopstorp 1898 og Stribesygge fra Landbohøjskolen 1899, henlagte til Konidieudvikling i fugt. Kammer ved almindelig Stuetp. (15—20°) i September 1899 i 2 Døgn (henholdsvis 5te til 7de og 9de til 11te); 25 Observationer af *H. gramineum* er foretagne efter 1 Døgn's Forløb, men er slaaede sammen med de øvrige, da der ikke var nogen særlig fremtrædende Afvigelse fra dem. 3) Blade af unge Planter med de tre Sygdomsformer, samlede paa Landbohøjskolens Mark i Efteraaret 1899; kun 1ste og 2det Løvblad benyttet til Kultur i fugt. Rum ved almindelig Stuetemperatur (15—20°). Observation efter 1 eller 2 Døgn's Forløb; Undersøgelsen foretaget 24.—25., 27.—29. September og 6.—7. Oktober; ej heller her kunde der spores nogen synderlig Virkning af Uregelmæssighederne i Foretagelsen af Iagttagelserne. — Jeg skal derefter meddele Undersøgelsens Resultater, idet jeg forudskikker, at de Tal, der udfylder Kolonnerne i Tabellernes sidste Afsnit, stedse angiver det procentiske Antal af Iagttagelser i Klasserne.

I. Antallet af Tværvægge.

Svampens Art	Antal lagt- tagelser	pCt. Konidier med Tværvægge:											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gruppe 1.													
<i>H. gramineum</i> . .	125	5.6	17.6	16.8	8.0	24.0	18.4	7.2	1.6	0.8	—	—	—
		40.0			50.4			9.6			—	—	—
<i>H. teres</i>	34	2.9	8.8	17.7	11.7	14.7	8.8	14.7	14.7	3.0	0.0	0.0	3.0
		29.4			35.2			32.4			3.0		
<i>H. Avenae</i>	91	4.4	3.3	9.3	9.9	19.8	8.8	22.0	14.3	6.6	0.0	1.0	—
		17.6			38.5			42.9			1.0		
Gruppe 2.													
<i>H. gramineum</i> . .	75	—	2.6	9.4	50.7	28.0	8.0	1.3	—	—	—	—	—
		12.0			86.7			1.3			—	—	—
<i>H. teres</i>	45	2.2	0.0	8.9	33.3	33.3	22.3	—	—	—	—	—	—
		11.1			88.9						—	—	—
Gruppe 3.													
<i>H. gramineum</i> . .	100	—	2.0	3.0	14.0	33.0	16.0	25.0	6.0	1.0	—	—	—
		5.0			63.0			32.0			—	—	—
<i>H. teres</i>	100	—	1.0	0.0	5.0	15.0	39.0	32.0	5.0	3.0	—	—	—
		1.0			59.0			40.0			—	—	—
<i>H. Avenae</i>	150	—	1.3	9.4	22.0	37.4	17.3	6.6	6.0	—	—	—	—
		10.7			76.7			12.6			—	—	—

Det ses let heraf, at Tværvæg-Antallet er i høj Grad variabelt, og at det er umuligt at udpege noget enkelt Tal som typisk for noget af de anførte Tilfælde. Ikke synderlig bedre bliver det, naar man, som i Tabellen gjort, samler Iagttagelserne i 4 Afdelinger: med faa (0—2), temmelig mange (3—5), mange (6—8) og særdeles mange (9—11) Vægge; det vil da ses, at i 7 af 8 Tilfælde findes Maxima i Gruppen „temmelig mange“, i 1 Tilfælde i „mange“; 9 —11 Vægge findes kun hos yderst faa; Fordelingen indenfor de 3 andre Afdelinger frembyder ikke noget karakteristisk, der gaar igen indenfor de 3 Grupper. Artskarakterer kan man altsaa ikke hente fra Antallet af Vægge.

II. Konidielængden.

(Se Tabellen S. 64—65.)

Ogsaa for Længden af Konidierne er Variationsvidden betydelig; i Gennemsnit 12 Klasser à $10\mu = 120\mu$. Her synes der dog at være et vist System i Variationens Fordeling. For det første vil det ses, at de 3 Grupper af Maalinger har forskellige Middellængder for de samme Arter: 1 og 2 forholdsvis lave Værdier, 3 højere Værdier; Sammenligningen af Arterne maa da ske indenfor hver enkelt Gruppe; her viser det sig da, at Middelværdierne ordnes efter den stigende Rækkefølge: *H. gramineum* < *H. teres* < *H. Avenae*; i Gruppe 1 er Forskellen mellem de to sidste kun ubetydelig, i Gruppe 3 derimod meget iøjnefaldende; Forskellen mellem de to Bygsvampe, der har den største Interesse, er derimod allevegne betydelig. En Gennemgang af Fordelingen af Enkeltmaalingerne vil imidlertid vise, at disse Middeltals Værdi er ret begrænset; i alle Tilfælde faar man en Variationskurve med meget fladt Forløb (Fig. 16). Følgende Betragtning vil dog vise, at der i hvert Fald for Forholdet mellem *H. gramineum* og *H. teres* er en vis Sandsynlighed for, at det er som ovenfor angivet; i Gruppe 1 findes for *H. gr.* i Klassen 75.1 og derunder ikke mindre end 76.8 pCt. af Maalingerne, for *H. t.* i Klassen 73.8 og derover 70.6 pCt.; i Gruppe 2: *H. gr.*, i Klasse 76.3 og derunder 85.3 pCt., *H. t.*, i Klasse 77.7 og derover 75.8 pCt.; i Gruppe 3: *H. gr.*, i Klasse 96.6 og derunder: 74.0 pCt., *H. t.*, i Klasse 99.4 og derover 80.0 pCt.; dette vil med andre Ord sige, at naar man gaar ud fra et Punkt midt mellem de to Middelværdier, vil Sandsynligheden i alle Tilfælde være stor for, at *H. gramineum*'s Længde falder under, *H. teres*'s over dette

Svampens Art	Antal Maalinger	Middel- længde i μ	pCt. Konidier							
			$m \div 90$	$m \div 80$	$m \div 70$	$m \div 60$	$m \div 50$	$m \div 40$	$m \div 30$	$m \div 20$
Gruppe 1.										
<i>H. gramineum</i> . . .	125	65.1	—	—	—	—	1.6	5.6	10.0	10.0
<i>H. teres</i>	34	83.8	—	—	—	—	2.9	14.8	5.0	5.0
<i>H. Arenae</i>	91	88.2	—	—	—	2.2	7.7	2.2	11.0	11.0
Gruppe 2.										
<i>H. gramineum</i> . . .	75	66.3	—	—	—	—	—	1.3	8.0	8.0
<i>H. teres</i>	70	87.7	—	—	—	—	4.2	4.3	5.0	5.0
Gruppe 3.										
<i>H. gramineum</i> . . .	100	86.6	—	—	—	1.0	0.0	1.0	8.0	8.0
<i>H. teres</i>	100	109.4	—	1.0	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	4.0
<i>H. Arenae</i>	150	122.9	0.7	0.7	0.0	0.0	1.3	1.3	3.0	3.0

Punkt. Dette vil bedre anskueliggøres ved en grafisk Fremstilling af Variationskurverne, som det er sket i Fig. 16 tilhøjre; det vil

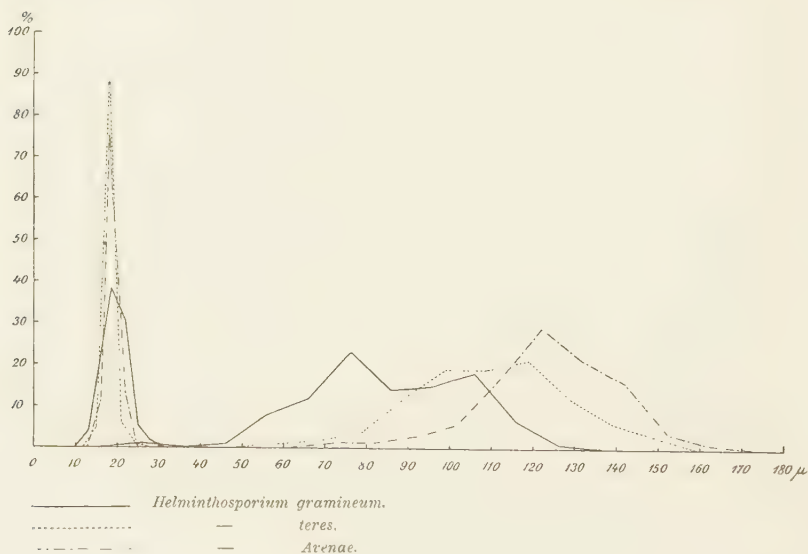


Fig. 16.

Grafisk Fremstilling af Konidiernes Variation i Tykkelse (Kurvegruppen tilvenstre) og Længde (tilhøjre) hos de tre *Helminthosporium*-Arter. Ordinaterne betegner de procentiske Antal Maalinger indenfor hver Klasse; Abscisserne Klassernes midterste Værdi (m , $m \pm 3(10)$, $m \pm 6(20)$ o. s. v.) i Mikromillimeter.

elte i Klasserne:

-20	$m \div 10$	m	$m+10$	$m+20$	$m+30$	$m+40$	$m+50$	$m+60$	$m+70$	$m+80$	$m+90$
2	12.8	15.2	20.0	11.2	8.0	2.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.8
9	14.7	14.7	2.9	11.9	2.9	20.6	0.0	2.9	—	—	—
0	8.8	7.7	14.3	11.0	13.2	7.7	2.2	0.0	1.0	—	—
3	18.7	24.0	28.0	13.3	1.4	—	—	—	—	—	—
0	18.6	24.3	12.9	14.3	5.7	—	—	—	—	—	—
2	23.0	14.0	15.0	18.0	7.0	1.0	—	—	—	—	—
2	19.0	19.0	21.0	12.0	6.0	3.0	—	—	—	—	—
6	16.7	28.7	20.7	16.0	4.0	0.6	—	—	—	—	—

heraf let ses, at Kurven for *H. teres* i hele sit Forløb er forskudt tilhøjre; de afbildede Kurver gælder Gruppe 3, for de andre Grupper vil man finde lignende Forhold. For Forholdet mellem *H. Avenae* og *H. teres* gælder noget lignende efter Iagttagelserne i Gruppe 3 (se Kurven i Fig. 16); om dette er almenlydigt, kan ikke oplyses; Materialet i Gruppe 1 er altfor heterogent og uensartet til at kunne benyttes hertil.

Det vil altsaa heraf fremgaa, at Konidier, udviklede under samme Kaar, gennemgaaende er længere hos *H. teres* end hos *H. gramineum*, at deres Længde er afhængig af de Kaar, hvorunder de er dannede, samt at Konidierne hos *H. Avenae* sandsynligvis er større end hos *H. teres*, naar de udvikles under samme Kaar.

III. Konidietykkelsen.

Et Blik paa Tabellen S. 166 og den dertil hørende venstre Del af Fig. 16 vil straks vise, at Konidierne varierer overmaade lidt i Tykkelse; Variationsvidden er gennemsnitlig kun 4 Klasser eller 12μ ; Variationskurven bliver derfor særdeles elegant (se Fig. 16). At Konidietykkelsen er afhængig af ydre Kaar, ses ved en Sammenligning af de 3 Grupper, hvor Rækkefølgen er: $3 > 1 > 2$. Derimod er der ingen væsentlig Forskel paa Arterne indenfor Grupperne. Kun skal det fremhæves, at der for *H. gramineum* i Gruppe 3 falder et uforholdsmæssigt stort Antal Maalinger i Naboklasserne, især

Svampens Art	Antal Maalinger	Middel- tykkelse i μ	pCt. Konidier i Klasserne:						
			$m \div 9$	$m \div 6$	$m \div 3$	m	$m + 3$	$m + 6$	$m + 9$
Gruppe 1.									
<i>H. gramineum</i> . .	125	17.0	—	1.6	15.2	57.6	24.0	1.6	—
<i>H. teres</i>	34	17.4	—	—	11.8	58.8	29.4	—	—
<i>H. Avenae</i>	91	17.2	—	1.1	15.4	51.7	28.5	3.3	—
Gruppe 2.									
<i>H. gramineum</i> . .	75	15.4	—	—	6.7	66.7	26.6	—	—
<i>H. teres</i>	70	15.8	—	—	10.0	87.2	2.8	—	—
Gruppe 3.									
<i>H. gramineum</i> . .	100	19.5	—	4.0	22.0	38.0	30.0	5.0	1.0
<i>H. teres</i>	100	18.1	—	—	5.0	88.0	6.0	1.0	—
<i>H. Avenae</i>	150	19.0	—	—	10.7	76.7	12.6	—	—

$m + 3$; dette Forhold skyldes muligvis den Omstændighed, at mine Maalinger stammer fra to forskellige syge Planter, af hvilke den ene havde tykkere Sporer end den anden; deraf maaske den Heterogenitet, som giver sig til Kende i Tykkelsekurvens Forløb, som ogsaa i den Tvekløftethed, der er umiskendelig i Længdekurvens Forløb; dette Spørgsmaal har jeg dog ikke kunnet forfølge nærmere.

Det vil heraf ses, at selv ved en statistisk Undersøgelse af det lettest tilgængelige Materiale for Diagnostikken af Svampene, Konidierne, lader der sig ikke paavise sikre Karakterer til Adskillelse af de tre *Helminthosporium*-Arter for Antallet af Vægges og Tykkelsens Vedkommende, men at Konidielængden gennemsnitlig synes forskellig i hvert Fald hos *H. gramineum* og *H. teres*, udviklede under ensartede Kaar.

Pyknider og Pyknokonidier har jeg kun fundet hos *H. teres*, dels i Renkulturer paa Halm (se Fig. 18), dels paa Avner, der spontant var inficerede med Svampen.

I Renkulturer viser Pykniderne sig for det blotte Øje omkring 10 Dage efter Podningen som ganske smaa, netop synlige, kresrunde sorte Punkter, paa hvis Spids der i Almindelighed findes en graahvid Draabe. De modne Pyknider findes overfladisk, udviklede fra de paa Substratet krybende Hyfer, der ved deres Tilhæftning til Pykniden er sortfarvede (se Fig. 17 A). Pyknidevæggen er tynd,

i Reglen bestaaende af et enkelt, pseudoparenkymatisk, sort eller sortebrunt, næsten uigennemsigtigt Cellelag; de pyknokonidiedannende Sterigmer har jeg ikke kunnet paaavise i de modne Pyknider, der alene er blevne undersøgte; Pyknidevæggen brister i Spidsen ved en kresrund eller spalteformet Aabning. Pyknidens ydre Form er hyppigst, som i Fig. 17 *A*, kugleformet eller pæreformet $50-65\mu$ tyk, $58-94\mu$ høj; af og til er den mere langstrakt, valseformet, 1—2 Gange indsnøret paa tværs og da i Reglen med en hyalin Spids; saadanne Pyknider kan blive temmelig store (indtil $116 \times 230\mu$).

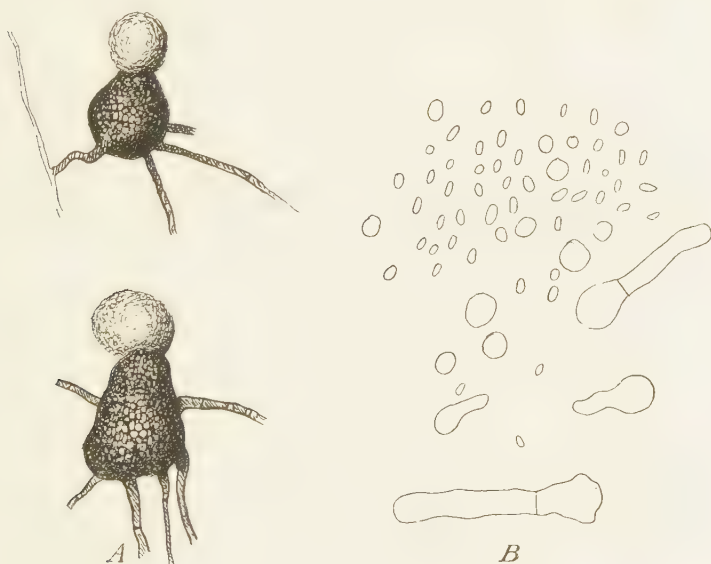


Fig. 17.

Helminthosporium teres.

A. Pyknider fra Renkultur paa Halm, med den i Spidsen fremtrædende draabeformede Samling af Pyknokonidier ($\times 200$). *B.* Pyknokonidier, dels uspirede, dels i forskellige Spiringsstadier ($\times 650$).

Pyknokonidierne er meget smaa, kugleformede, ellipsoidiske eller valseformede (se Fig. 17 *B*), $1 \times 1-2\mu$, stedse hyaline, tyndvæggede og 1-rummede. De bryder frem af Pykniderne, sammenholdte af en Slimmasse, som de før omtalte graahvide Draaber, der ses paa Pyknidernes Spidser i Fig. 17 *A*¹).

¹) Saavidt jeg har kunnet se, er der paa Kornarterne hidtil ikke beskrevet Pyknider af denne Karakter.

Efter Udsæd i Olurt fandt jeg de første Stadier af Pyknokonidiernes Spiring efter 5 Dages Forløb; da begyndte de at svulme op til det mangedobbelte af deres tidligere Omfang og derefter at danne Hyfer, som snart blev leddede (se Fig. 17 B, der er tegnet 7 Dage efter Udsæden). Som det vil ses, foregaar Spiringen af disse Sporer i Modsætning til de frie Konidiers meget langsomt; først efter 14 Dages Forløb blev et Mycel, stammende fra en Pyknokonidie, saa stort, at det kunde ses med det blotte Oje; det podedes over paa Halm og gav her ligesom de fra frie Konidier stammende Mycelier en smuk Udvikling af Pyknider og Sklerotier.



Fig. 18.

*Helminthosporium
terres.*

Renkultur paa Halm
med lidt overfladisk
mørkt Mycel, samt
talrige Pyknider og
Sklerotier. (× 2).

Sklerotier udvikles kun hos *H. gramineum* og *H. terres*; hos *H. Avenae* troede jeg en enkelt Gang at se lignende Dannelser; det viste sig under Mikroskopet at være løse, mørke Mycelnøgler uden Antydning af Pseudoparenkymdannelse.

Sklerotierne faar den kraftigste Udvikling hos *H. terres* (Fig. 8 B og 18); her udvikles de baade i Renkultur og paa spontant forekommende Mycel i syge Blade og Avner (i de sidste to Tilfælde først efter længere Tids Henliggen i fugtigt Rum). Tidspunktet for deres første Optraeden i en Kultur er meget forskelligt, fra 10 Dage til en Maaned efter Udsæden; med størst Sikkerhed og hurtigst udvikles de paa Halm. I Pladekulturer paa Olurtgelatine har jeg en enkelt Gang set Sklerotierne ordnede i Ringe, koncentriske med Dagringene i Myceliet, altsaa et Tilfælde analogt med det af de Bary hos *Sclerotinia* fundne (3, 385 og 409).

Sklerotiet er oftest halvkugleformet, forsynet med sorte Børster, der stritter ud til alle Sider; det bestaar inderst af hyalint Pseudoparenkym (Fig. 19) med rundagtige, fedtrige, ret store Celler; udefter afgrænses det af et sort, tyndt Barklag, hvori Cellestrukturen bliver helt utydelig. Fra de fritliggende Partier bryder børsteformede, mangelcellede Hyfer frem, som ofte er sorte og tykvæggede i hele deres Udstræk-

ning og ender stump; ikke sjældent forlænger de sig mod Spidsen i en almindelig tyndvægget, hyalin Hyfe (Fig. 19 tilvenstre); dannes der mange saadanne, kan de samle sig til kølleformede, hvide Mycelduske, der udspringer fra Sklerotierne (f. Eks. i Kulturer paa Ølurtgelatine).

Sklerotiernes Dimensioner er meget variable; Diametren er oftest 400—700 μ , undertiden mindre, 80—120 μ . Børsterne er ved Basis 6—10 μ tykke, af en meget varierende Længde, der for de stumpt endende kan naa 450 μ .

Hos *H. gramineum* er Sklerotierne byggede paa lignende Maade, blot er de mindre (300—450 μ) og optræder i Kulturerne i ringere Antal (kan lige skimtes i Fig. 8 A, Kulturen tilvenstre, nederst).

At de her beskrevne Dannelser maa tydes som Sklerotier, kan der næppe være nogen Tvivl om; deres hele Bygning og Beskaffenhed, deres Næringsrigdom viser tydelig hen til, at det er hvilende Organer. I alle mine Kulturer har jeg kun faaet ovennævnte Udvikling under meget varierede Kaar (Varme, Kulde, periodevis Indtørring, Æterisering o. s. v.). Det forekommer mig dog i høj Grad sandsynligt, at vi i disse Sklerotier maa se umodne Peritecier af en af de paa vore Kornarter optrædende børsteklædte *Pleospora* (*Pyrenophora*)-Arter.

En af disse, *P. polytricha* (Wallr.), er beskrevet og afbildet hos Tulasne (65, 269 ff., tab. 29); Peritecierne er her, bortset fra Papillen med Periteciemundingen, ganske lig vore Sklerotier, som disse forsynede med stive Børster (2—300 μ lange, til 10 μ tykke). Dels paa Børsterne, dels paa Substratet (her paa Konidiebærere) dannes der talrige frie *Helminthosporium*-Konidier, hvis Form og Størrelse ganske minder om vore (4—6 Rum, 13—16 μ tykke, 30—80 μ lange); som her dannes de flere i Tal paa hver Konidiebærer, som i Spidsen

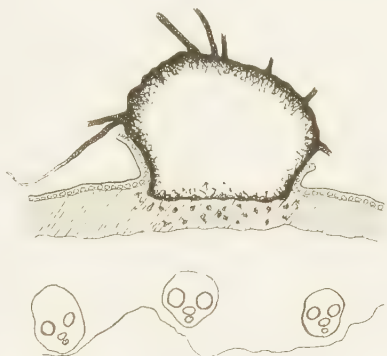


Fig. 19.

Helminthosporium teres.

Tværsnit af Halm-Internodie (hvori ses Ledningsstrænge, Styrkevæv [skraveret], og Overhud) med Sklerotie af *H. t.* (Renkultur; under Sklerotiet ses sort Mycel hist og her i Styrkevævet; $\times 60$).

er grenet; Sekundærkonidier findes ogsaa (Fig. 2 tilvenstre); Konidiernes Spiring er ganske overensstemmende med vore *H.*-Arter; og endelig nævner Tulasne, at Peritecierne i ung Tilstand er gølge Sklerotier: „Perithecium recens natum nil omnino est nisi sclerotium ...; totum enim e parenchymate solido, continuo, extrorsum nigro, intrinsecus autem albido vel roseolo constat et in omni parte oleo pallido abunde scatet“ (p. 270); de overvintrer i denne Tilstand (sm. lgn. Fuckel 18, 215). Svampen findes paa Stub af Hvede, Byg og Havre. — Den samme *Pleospora polytricha* er senere undersøgt og renkultiveret af Bauke (4, 479 ff.), der fandt, at det af Askosporerne fremvoksende Mycel dannede Konidier, Pyknider og unge Peritecier, der dog ikke modnedes; Pyknokonidierne beskrives som meget smaa, stavformede, farveløse; herefter og efter Beskrivelsen af Pyknidernes Udseende i Halmkulturer er Ligheden med mine *H. teres*-Pyknider ret stor.

Pleospora polytricha er altsaa pleomorf, idet den foruden Ascusformen har frie Knopceller (af *Helminthosporium*-Type) og Pyknider med 1-cellede, hyaline Sporer. Ved den her foreliggende Undersøgelse har det vist sig, at i hvert Fald *Helminthosporium teres* ogsaa er pleomorf, da den har Pyknider og Sklerotier; da Sammenhængen mellem de forskellige Udviklingsformer i begge Tilfælde er godtgjort, vil det sikkert vise sig, at *H. teres* (og de to andre Arter) er Konidieformer af *Pleospora*-Arter. Paa Sagens nuværende Standpunkt kan det selvfølgelig ikke lade sig gøre at henhøre vore *Helminthosporium*-Arter til nogen af de i Litteraturen beskrevne *Pleospora*-Arter; det maa vente, til det lykkes at faa Sklerotier af en given *Helminthosporium*-Art til at danne Sæksporer, eller omvendt, til der findes Eksemplarer af en fruktificerende *Pleospora*-Art, som ved fortsat Kultur paa dødt og levende Substrat kan identificeres med en af vore *H.*-Arter.

C. Betingelser for Udviklingen paa dødt Substrat.

Efter at vi i det foregaaende har set, under hvilke Former Udviklingen af vore *H.*-Arter foregaar eller kan foregaa, skal vi i det følgende betragte, hvorledes de ydre Kaar paavirker Udviklingens Gang, saavel kvantitativt som kvalitativt, alt ved Kultur paa dødt Substrat. Det er desværre endnu ikke lykkedes mig at føre disse Undersøgelser udover det første orienterende Stadium; men jeg haaber dog, at det vil fremgaa af det følgende, at vore *H.*-Arter i

høj Grad er afhængige af de Kaar, der bydes dem, og at en Under-søgelse som Klebs's over *Aspergillus*, *Sporodinia* og andre Arter i høj Grad vilde lønne sig. Jeg har nærmere prøvet Indflydelsen af forskellige Substrater og forskellige Temperaturer, hvortil kommer nogle spredte Forsøg over andre Faktorer.

1. Substratet.

Allerede ved nogle Spiringsforsøg med *H. teres* gav Substratets Betydning sig tydelig til Kende: I destilleret Vand, almindeligt Drikkevand og Urt iagttoges almindelig og hurtig Spiring, medens den var slet og langsom i Hestegødningdekøkt og Cibils Kødekstrakt; alle nævnte Substrater var neutrale eller svagt sure. Efter disse Kulturer med urent Materiale har jeg i Tidens Løb foretaget en Række Kulturer paa forskellige Substrater, overalt med absolut renkultiveret Udsæd. Nedenstaaende Oversigt omfatter kun Kulturer ved alm. Stuetemperatur (15—20° C.).

Ølurt¹⁾: Alle 3 Arter trives fortræffeligt (om Luftmyceliet se Side 49 f.). *H. gramineum*: kun Mycel med sorte og ofte rødlig Farver; 0 Sklerotier, Pyknider og Konidier. *H. teres*: som foregaaende, dog er røde Farver sjældnere, Sklerotier almindelige (udvikles undertiden temmelig sent). *H. Avenae*: aldrig røde Farver; 0 Sklerotier, Pyknider og Konidier. Ølurt med Gipsblokke (cylindriske, ragende op i Luften over Urten): paa Gipsblokkene danner *H. teres* rigeligt sort Mycel, talrige Sklerotier; 0 Konidier og Pyknider. Ølurt-Gelatine og -Agar forholder sig for alle Arter som den rene Urt, Gelatinen smælted altid; i en enkelt Kultur paa Ø.-G. fandt jeg Konidier af *H. teres*, meget variable i Størrelse, med talrige Sekundær- og Tertiærkonidier, de større af normale Dimensioner.

Bygbladdekøkt²⁾. *H. teres* danner rigeligt hyalint Substratmycel, kun sparsomt Luftmycel; talrige Sklerotier saavel paa Overfladen som nedsænkede i Substratet; i ganske enkelte Kulturer typiske *Helminthosporium*-Konidier (paa stærkere Køkt, Vf. 1.028, dannes sort Substratmycel og rigeligt Luftmycel). *H. gramineum*: kun hyalint Substratmycel; 0 Sklerotier. Bygbladdekøkt +

¹⁾ fremstillet ved Fortynding af „Evers Maltekstrakt“. Vf. 1.03—1.05.

²⁾ fremstillet ved Afkogning af udvoksne Bygblade; meget tynd, lysegul, Vf. 1.002—1.003.

Gipsblokkke: *H. teres* danmer paa Gipsen borsteklædte Sklerotier. Bygbladdekøkt-Gelatine og -Agar som den flydende Bygbladdekøkt (*H. gramineum* og *H. teres*).

Steriliserede Blade af Byg, Havre, Rug og Hvede. *H. teres* danmer her rigeligt hyalint Substratmycel. Grupper af smaa Konidier og ret talrige Sklerotier; Bladenes Farver forandres ikke; de beholder den snavsetgronne Farve, som nysdræbte Blade har, og der dannes ikke de kraftige brune Farver som paa levende Blade. Torres de af Svampen gennemvævede Blade, og anbringes de derefter i fugtigt Rum, udvikles der overordentlig talrige Konidier af typisk Form og Størrelse; dette gælder baade Kulturer paa Havre- og Bygblade; paa Hvede- og Rugblade dannes under disse Forhold kun faa Konidier.

Steriliseret Halm af Byg (2r. og Vinterbyg), Havre, Hvede og Rug: Alle 3 Arter prøvede paa alle Halmarter, overalt med det Resultat, som tidligere er beskrevet og afbildet (S. 51), altsaa kortelig rekapituleret: *H. gramineum*: hyppig mindre Sklerotier; 0 Konidier og Pyknider; Luftmyceliet tyndt, ensartet, ikke tottet; meget ofte røde Farver i Substratmyceliet. *H. teres*: næsten altid store Sklerotier; meget ofte Pyknider; af og til Konidier; Luftmycel meget sparsomt; røde Farver sjældnere. *H. Avenae*: hverken Sklerotier, Pyknider, Konidier eller røde Farver, men kraftigt, tottet Luftmycel.

Steriliseret Halm - Jord: Paa Overfladen af god, leret Havejord i en stor Petriskaal anbragtes med 2—3 Ctn.s Mellemrum 5 Halmstykker; efter fornøden Sterilisation saaedes lidt Mycel af *H. teres* paa et af de yderste Halmstykker; efter et Par Maaneders Forløb havde Svampen gennem Jorden bredt sig fra det ene Halmstykke til det andet, og paa Halmen fandtes da overalt Sklerotier og en Del Konidier, men ingen Pyknider.

Svedskegelatine: God Vækst hos alle 3 Arter. *H. gramineum*: Substratmycel lyst rødbrunt; Luftmycel hvidt, løst, ikke tottet. 0 Konidier, Pyknider, Sklerotier. *H. teres*: Substratmycel rødlig-sortagtigt; hvidt, tottet Luftmycel; 0 Pyknider og Sklerotier; i Almindelighed talrige Konidier, med talrige Sekundærkonidier; som Folge heraf er Længden af K. meget variabel; Tykkelsen er normal. *H. Avenae*: Sort Substratmycel, rigeligt hvidt Luftmycel; 0 Konidier, Pyknider og Sklerotier.

Kartoffelprismer og -skiver: *H. gramineum* med ret rigeligt rødt Mycel; 0 Sklerotier, Pyknider og Konidier. *H. teres*

med meget rigeligt rødligt Mycel; en Del Sklerotier, men 0 Pyknider og Konidier.

Bouillon (se nedenfor).

Cibils Kødetrakt. *H. teres* danner meget lidt Luftmycel, men ret rigeligt hyalint Substratmycel, der paa mange Steder opløses i perlesnorformede Kæder af kugleformede eller ellipsoidiske Celler (S. 48 og Fig. 20); 0 Konidier og Pyknider, enkelte Sklerotier; overført fra 5 Uger gamle Kulturer til Halm gav Myceliet normal Udvikling som ovenfor beskrevet.

Hestegødningssdekøkt. *H. teres* danner ret rigeligt hyalint Substratmycel af sædvanlig Form uden Sklerotier, Pyknider og Konidier; efter Overførelse af 5 Uger gammelt Mycel paa Halm normal Vækst. Paa frisk Hestegødning trives *H. teres* ret godt og kan danne enkelte smaa Sklerotier; paa gammel Gødning daarlig Vækst uden Sklerotiedannelse; i begge Tilfælde 0 Pyknider og Konidier.

I Tilslutning hertil maa jeg nævne, at *H.*-Arterne i urene Kulturer (med Bakterier o. lign.) trives overordentlig daarlig, danner ganske lidt hyalint Mycel uden Fruktifikationsorganer; dette skyldes sikkert Bakteriernes Stofskifteprodukter, hvorved Substratet gøres uskikket for *Helminthosporium's* Trivsel¹⁾.

Af det her meddelte vil det være klart, hvilken Rolle Substratets Beskaffenhed spiller for vore *H.*-Arters Trivsel. En nærmere Analyse heraf har jeg kun foretaget for to Forholds Vedkommende: Reaktionen og Kvælstofkilderne.

For Substratets Reaktion gælder her det samme som for saa mange andre Svampe, at de trives bedst paa surt eller neutralt Substrat, daarligst paa alkalisk. Dette fremgaar for det første af to Forsøg med Udsæd af Konidier af *H. teres* i Ølurt, dels sur, dels neutraliseret eller alkaliseret med Natron; i det ene Forsøg spirede kun enkelte af Konidierne i den alkaliske Urt, og det først efter 3 Døgns Forløb, medens alle Konidier var spirede i den sure Urt efter 1 Døgns Forløb; i det andet Forsøg var Konidierne spirede rigelig overalt efter 22 Timers Forløb; men i den alkaliske Urt var Hyferne kun 1—2 Gange saa lange som Konidierne, i den sure og neutralt derimod 10—20 Gange saa lange. Da disse Forsøg ikke er foretagne med bakteriefrit Materiale, anstillede jeg senere en anden Forsøgsrække med Renkulturer af alle 3 *H.*-Arter; Substratet var dels Ølurt, dels Bouillon, neutraliseret eller

¹⁾ smilgn. Klebs (Pringsheims Jahrbücher, 32. Bd. 1898. S. 27 og 53).

alkaliniseret med kulsurt Natron; Udsæden var renkultiveret Mycel; Henstand fra 8—29. 11. 1899 i Mørke ved alm. Tp.; den ved Forsøgets Slutning dannede Mycelmasse henførtes til de S. 41 f. nævnte Klasser; det viste sig, at alle 3 *H.*-Arter forholdt sig ens.

Mycelmassen paa den nevtrale og sure Urt var VI, paa den alkaliske V—VI, altsaa kun en ringe Forskel; en Undersøgelse af Beholdningen af den ikke-inficerede, ellers ens behandlede, alkaliske Urt viste, at Reaktionen havde forandret sig (under Sterilisationen?) fra stærkt alkalisk til nevtral (den nevtrale var blevet svagt sur); herved forklares det ringe Udslag tilstrækkelig. Den sure og nevtrale Bouillon gav daarligere Vækst end i de tilsvarende Urtkulturer; i begge Tilfælde var Væksten IV; den alkaliske Urt gav meget kendeligt Udslag, kun II—III; her havde Reaktionen ogsaa holdt sig uforandret. Forsøgene med Renkulturer bekræfter altsaa Spiringsforsøgene. Det maa endvidere bemærkes, at der i Bouillonkulturerne ikke fandt nogen kendelig Pigmentdannelse Sted, samt at Reaktionen ingen Indflydelse havde paa den sædvanlige Pigmentdannelse paa Urten; i intet Tilfælde saas Pyknider, Konidier eller Sklerotier (heller ikke paa Urten, Kulturerne var for unge).

Ved Forsøget over forskellige Kvælstofforbindelsers Næringsværdi gaves Kvælstoffet dels i Forbindelser sammen med Kulstof (Hvedeglutin¹), Pepton, Asparagin, vinsur Ammoniak), dels i kulstoffri Forbindelser (Ammoniumsulfat, -nitrat og Kaliumnitrat). Af hvert af disse Stoffer sattes 1 pCt. til en Opløsning af Askebestanddele (efter Pfeffer: 1000 gr. dest. Vand, 2.5 gr. Kaliumfosfat, 1.25 gr. Magniumsulfat, 1.0 gr. Klorkalcium, samt Spor af Jærntveklorid). Opløsningerne deltes i to Parallelrækker, af hvilke der i den ene yderligere tilsattes 5 pCt. Druesukker. Om fornødent tilvejebragtes en svagt sur Reaktion med Fosforsyre. Der udsaaedes Mycelstumper fra Renkulturer den 7. 3. 1899²); Forsøget afbrødes den 15. 4. 1899; Henstand i Mørke ved 14—18° C.; af alle Prøver er Sterilisation o. s. v. foretaget samtidig.

Resultatet af Forsøget blev, at der i ingen af Kulturerne udvikledes Konidier, Pyknider eller Sklerotier; derimod viste der sig betydelig Forskel paa det dannede Mycels Masse og dets Pigmentering. Følgende Tabel giver en Oversigt over den dannede Mycelmasse, ved Forsøgets Afslutning bedømt efter den oftere nævnte Skala (I—VI):

¹) Velvillig meddelt mig af Hr. Cand. mag. Fr. Weis.

²) Overalt 3 Parallelkulturer.

Substrat	Uden Druesukker			Med Druesukker		
	<i>H. gram.</i>	<i>H. teres</i>	<i>H. Avenae</i>	<i>H. gram.</i>	<i>H. teres</i>	<i>H. Avenae</i>
Glutin	II	IV—V	IV—V	IV—VI	VI	VI
Pepton	IV—V	V	V	VI	VI	VI
Asparagin	IV	IV	III	III—VI	VI	VI
Ammoniumtartrat	I—II	III	II—III	V	VI	VI
Ammoniumsulfat	I—II	III	II—III	VI	VI	IV—V
Ammoniumnitrat	II—III	II—III	II—III	VI	VI	IV—V
Kaliumnitrat . .	I—II	II	II	IV—V	V	IV—V
Askebestanddele alene	I	I	I	I—II	II	II
Destilleret Vand	I	I	I	forulykket		

Disse Resultater maa behandles med en vis Varsomhed, dels fordi den anvendte Maalemetode er mindre paalidelig, dels fordi der ikke er taget Hensyn til, om paagældende N.-Forbindelser er budte i en passende Koncentration, dels da der med Udsæden (Mycelietragmenter) er indført en ikke forsvindende Mængde organisk Stof, der sikkert betinger den ikke helt ubetydelige Vækst paa Substrater kun med uorganiske N.-Forbindelser, og endelig da der, som Tabellen viser, var nogen Uoverensstemmelse mellem flere af Parallelkulturerne. Tages Hensyn hertil, kan man dog drage følgende Slutninger: 1) at der ingen væsentlige Forskelligheder findes mellem de forskellige Arters Næringskrav, men at der i Enkeltheder synes at være Forskelligheder, der kunde fortjene nærmere Prøvelse (f. Eks. *H. gramineum*'s slette Vækst paa Glutin, *H. Avenae*'s mindre gode paa Sukker + uorganiske Ammoniaksalte); 2) at de Forbindelser, der baade yder N. og C., giver forholdsvis mindre gode Resultater, men at en Tilsætning af Druesukker giver fortrinlig Vækst; 3) at uorganiske N.-Forbindelser, især Ammoniaksalte, i Forbindelse med Druesukker gennemgaaende giver lige saa god Vækst som de paa én Gang N.- og C.-ydende Stoffer + Druesukker, og at vore *H.*-Arter altsaa ikke synes at sætte særlig Pris paa højt sammensatte Kvælstofforbindelser.

Pigmentdannelsen i Substratmyceliet var som sædvanlig af dobbelt Art: dels rødlig (kødrød, teglstensrød eller purpur), dels sortagtig (olivenfarvet i forskellige Nuancer eller helt sort). Nedenstaaende Tabel viser Afhængigheden mellem Substratets Beskaffen-

hed og Fremkomsten af Farver; disse er henførte til de to Hovedfarver („sort“ og „rød“) og deres Intensitet betegnet ved Antallet af Kors; (†) betegner Spor af vedkommende Farve, —: fuldstændig Mangel deraf.

Substrat	Uden Druesukker						Med Druesukker					
	<i>H. gram.</i> sort rød		<i>H. teres</i> sort rød		<i>H. Avenae</i> sort rød		<i>H. gram.</i> sort rød		<i>H. teres</i> sort rød		<i>H. Avenae</i> sort rød	
Glutin	(†)	—	(†)	—	††	—	††	(†)	††	—	††	—
Pepton	—	—	—	—	††	—	††	††	†††	(†)	†††	—
Asparagin	(†)	—	—	—	†	(†)	†††	†††	†††	††	†††	—
Ammoniumtartrat .	—	—	—	—	†	(†)	†	††	††	—	†††	—
Ammoniumsulfat .	—	—	—	—	†	—	—	†	†††	—	††	—
Ammoniumnitrat .	—	—	(†)	—	†	—	††	†	†††	—	††	—
Kaliumnitrat . . .	—	—	—	—	†	—	†	†	††	†	††	†
Askebestanddele .	—	—	—	—	—	—	—	—	†	—	†	—
Destilleret Vand .	—	—	—	—	—	—	forulykket					

Mest iøjnefaldende er den Rolle, som Sukkertilsætningen spiller for Fremkomsten af Farver, saavel sorte som røde; uden Sukker kan en Pigmentering spores i enkelte Tilfælde hos *H. gramineum* og *teres*, medens den hos *H. Avenae* gør sig gældende i ringe Grad overalt. Iøvrigt giver denne Oversigt et nyt Bevis paa *H. gramineum*'s særlige Evne til at danne røde Farver og paa, at de sorte Farver særlig optræder hos de to andre Arter; som tidligere bemærket synes Tilbøjeligheden til sort Pigmentering allerstørst hos *H. Avenae*, hvilket her giver sig til Kende ved, at den ogsaa optræder paa sukkerfrit Substrat. De andre i Tabellen fremtrædende Forskelligheder er sikkert for lidet fremtrædende, til at man foreløbig kan skænke dem videre Opmærksomhed.

2. Temperaturen.

Forsøgene har haft til Formaal at belyse forskellige Temperaturs Indflydelse paa 1) Konidiernes Spiring, 2) Myceliets Vækst, 3) Dannelsen af Konidier og andre Formeringsorganer. De hertil nødvendige Temperaturer er tilvejebragte paa følgende Maade: 25°, 30°, 35° i Termostater regulerede paa de paagældende Temperaturer (alt i Celsiusgrader; nøjagtigere Angivelser nedenfor).

15°—20° er alm. Stuetemperatur, hvis Svingninger kontrolleredes ved Six's Minimums- og Maximumstermometer; disse Svingninger er det desværre ikke lykkedes mig at bringe ned under 4—5°. 10—12° er tilvejebragt i et Skab i Laboratoriets Kælder eller i en ikke opvarmet Gang; Svingningen var her aldrig over et Par Grader, hyppigst var Temperaturen meget konstant. 4—5° er tilvejebragt i Isskab. Hvor intet andet er bemærket, har Kulturerne overalt henstaaet i Mørke; kun i de faa Øjeblikke, da Undersøgelsen af dem stod paa, udsattes de for Lyset.

a. Konidiernes Spiring er undersøgt ved Udsæd af Konidier af *H. teres* og *H. Avenae* i Draaber af paagældende Substrat i fugtigt Kammer. *H. gramineum* er ikke undersøgt, da tilstrækkeligt Konidiemateriale ikke kunde skaffes til Veje.

Forsøget med *H. teres* foretoges i Ølurt og destilleret Vand; det gav følgende Resultat efter 24 Timers Forløb:

Temperatur	Ølurt	Vand
31°	Alle Konidier spirede. Hyferne 3—5 Gange Konid.s Længde, perlesnorformede, kun svagt grenede (Fig. 20 C).	Alle Konidier spirede. Hyfer c. 10 Gange Konidiernes Længde, meget tynde, indholdsfattige, svagtgrenede, ikke perlesnorformede (Fig. 20 B).
25°	Alle Konidierne spirede. Hyfer c. 5 Gange Konidielængden, som foregaaende.	Som foregaaende.
16—20°	Alle Konidierne spirede. Hyfer 5—10 Gange Konidielængden, af normal Tykkelse, ikke perlesnorformede (Fig. 20 A).	
12°	Alle Konidierne spirede. Hyfer 6—8 Gange Konidernes Længde, af normal Form.	
4°	Som foregaaende. Hyfer dog kun 1—2 Gange Konidiernes Længde.	

Det fremgaar heraf, at Spiringshastigheden, maalt ved Hyfernes Længde, er nogenlunde ensartet fra 12° og opefter, da den skønsvise Bedømmelse jo er ret mangelfuld, og de smaa Svingninger derfor næppe har meget at betyde. Ved 4° er der en ikke helt ringe Spiring. Ved 25° og 31° var Spiringens Forløb derimod ret ejendommeligt (se Beskrivelsen ovenfor og Figurerne S. 78). I disse Kulturer fandtes der en meget stærk Forurensning med Bak-

terier, Gær og „Skimmel“; muligvis har disse fremmede Organismers Stofskifteprodukter, som særlig ved disse Temperaturer dannes rigelig, betinget den abnorme Spiring; i de nedenfor omtalte Renkulturer af *H. teres* ved høje Temperaturer fandtes perlesnorformede Hyfer kun undtagelsesvis og de tynde Hyfer slet ikke; en direkte Sammenligning af disse to Forsøgsrækker er imidlertid ikke mulig, da den sidste er foretaget paa Ølurt-Agar og med gammelt Mycel; men den nys nævnte Opfattelse faar dog en vis Støtte herved; det maa dog erindres, at perlesnorformede Hyfer kan dannes i rigelig Mængde i Renkultur paa Cibils Kødekstrakt (S. 73).



Fig. 20.

Helminthosporium teres ($\times 135$).

- A. Konidie spiret i Ølurt ved 16–20°. B. Konidie spiret i Vand ved 31°. C. tilvenstre løsreven Konidiebærer, der spirer som en Konidie, tilhøjre en noget deformeret Konidie; begge spirende i Ølurt ved 31°.

I Forsøget med *H. Avenae* var Spiringen begyndt hist og her 1 Time efter Udsæden ved 25°; efter 2 Timers Forløb var den almindelig eller ret almindelig ved 18–19°, 25° og 30°, de dannede Hyfer $\frac{1}{2}$ –2 Gange Konidiernes Tykkelse; ved 12° kun begyndende Spiring hos enkelte Konidier. Efter 19 Timers Forløb var de fleste Konidier spirede ved 12°, Hyferne allerede 5–6 Gange Kon.s Længde; ved 5° var nu omtrent Halvdelen spiret, Hyferne $\frac{1}{2}$ –2 Gange Konidielængden. Dette Forsøg præciserer nærmere Resultatet af det foregaaende, saaledes at Spiringen foregaar hurtigere ved 18–19°, 25° og 30° end ved 12°, og af disse 3 Temperaturer hurtigst ved 25°. Spiringens Forløb ved høje Temperaturer undersøgtes ikke.

b. Myceliets Vækst er undersøgt ved Renkulturer af alle 3 Arter paa Ølurt-Agar; Væksthastigheden er kontrolleret ved Maalinger efter den S. 42 angivne Metode. Der er foretaget 3 Rækker Forsøg, den første med *H. teres* alene, de andre med alle 3 Arter; i disse to sidste stammer Udsæden fra lige gamle Ølurtekulturer af 3 Arter; i hver af Rækkerne er Substratet for alle Kulturer ganske ens og ens behandlet m. H. t. Sterilisation o. s. v. Efter at Podningen af Kulturerne er foretaget, henstaar de alle nogle Dage ved Siden af hverandre i alm. Temperatur; naar Myceliet da er blevet saa stort, at det med Lethed kan maales, foretages den første Maaling, og Kulturerne fordeles da til de forskellige Temperaturer. Alle Kulturer henstaar i Mørke. Resultatet af Forsøgene vil fremgaa af nedenstaaende Tabeller, hvor Tallene overalt betyder Diametren af Myceliet eller dennes Tilvækst, udtrykt i Millimeter; Talrækkerne fra venstre til højre betegner stedse Maalinger udførte paa samme Diameter, i Kolonne 3 betegnet henholdsvis med *A* eller *B*; ved Kulturer i Nielsens Flasker betegner *A*-Retningen altid den med Flaskens Hals parallele; Maalingerne er foretagne med nøjagtig 24 Timers Mellemrum, eller, hvis det ikke har været muligt, da efter Forløbet af 2, 3 ... \times 24 Timer.

1ste Forsøgsrække. *H. teres*. Myceliefragmenter udsaaede paa Ø.-A. i Petriskaale den 19. 1. 1898. Fordeling til de forskellige Temperaturer den 22. s. M. Kultur Nr. 4 maatte kasseres paa Grund af Forurensning med *Penicillium glaucum*. Se Tab. S. 80.

Forsøget har givet et særdeles smukt, ensartet Resultat, saavel hvad angaar de samtidig foretagne Maalinger af Parallelkulturer, som de i forskellige Døgn foretagne af samme Kultur; de fundne Middelværdier er da alle meget brugbare. Kun Nr. 3 er mindre paalidelig, da Parallelkulturen mangler; denne sidste blev dog kun hæmmet i sin Vækst, hvor de to Arters Mycelier mødtes, ellers foregik Væksten normalt, i en enkelt Diameterretning noget mindre end i Nr. 3; den for Nr. 3 fundne Middelværdi 12.2 mm. er derfor sandsynligvis noget for høj; Forskellen mellem Væksten ved 30—32° og 24—25° er derfor uden Betydning, og den hurtigste Vækst maa antages at foregaa ved en mellem disse to beliggende Temperatur, hvad Kurvens Forløb jo ogsaa tyder paa (se Fig. 21, 1).

2den Forsøgsrække. *H. teres*, *gramineum* og *Avenae*. Myceliefragmenter udsaaede paa Ø.-A. i Nielsens Flasker den 22. 3.

Helminthosporium teres.

Temperatur	Kultur		Myceliets Diameter ved Maalingens Begyndelse	Tilvækst pr. Døgn							1.—5. Døgn		Middeltilvækst pr. Døgn
	Nr.	Retning		1ste og 2det		3dje	4de	5te	6te	7de	ialt	pr. Døgn	
				ialt	pr. Døgn								
30—32°	1	A	19.0	24.0	12.0	11.0	12.0	10.0	—	—	57.0	11.4	11.4
		B	19.5	23.0	11.5	11.5	12.0	10.0	—	—	56.5	11.3	
	2	A	20.0	24.5	12.2	11.5	11.0	11.0	—	—	58.0	11.6	
		B	20.0	23.0	11.5	13.0	11.5	10.0	—	—	57.5	11.5	
24—25°	3	A	23.5	22.0	11.0	12.5	13.5	12.5	—	—	60.5	12.1	12.2
		B	22.0	22.0	11.0	12.5	13.5	13.5	—	—	61.5	12.3	
13—17°	5	A	20.0	15.0	7.5	8.5	7.0	7.5	8.5	6.5	38.0	7.6	7.5
		B	21.0	15.0	7.5	8.0	7.5	8.0	7.5	7.0	38.5	7.7	
	6	A	21.0	15.5	7.7	7.5	7.0	7.0	8.5	6.5	37.0	7.4	
		B	23.0	15.0	7.5	7.5	7.5	6.5	7.5	7.0	36.5	7.3	
10—12°	7	A	19.5	9.5	4.7	4.5	4.5	3.0	5.0	5.0	21.5	4.3	4.3
		B	21.5	9.5	4.7	4.0	4.0	3.5	5.0	4.5	21.0	4.2	
	8	A	22.5	9.0	4.5	4.5	4.0	4.0	5.0	5.0	21.5	4.3	
		B	22.5	8.5	4.2	4.5	4.0	4.5	5.5	5.5	21.5	4.3	
3—4°	9	A	25.0	2.0	1.0	1.5	1.0	2.5	1.0	1.0	7.0	1.4	1.6
		B	20.0	1.0	0.5	2.0	1.5	1.5	3.0	0.0	6.0	1.2	
	10	A	19.0	3.5	1.7	2.0	2.5	2.0	2.0	1.5	10.0	2.0	
		B	19.0	3.5	1.7	2.0	2.5	2.0	2.0	1.0	10.0	2.0	

1899, Fordeling den 27. s. M.; talrige Kulturer forulykkede. Mycelieudviklingen var i mange Kulturer saa ringe, at Aflæsningerne først kunde begynde den 29. 3.; Middeltilvæksterne er derfor kun beregnede efter 3dje og 4de Døgns Tilvækst; de andre foreliggende Maalinger danner dog en vigtig Kontrol heraf. Se Tab. S. 81—83.

Forsøget lader, som det let vil ses, meget tilbage at ønske med Hensyn til Ensartethed; dets Værdi bestaar væsentlig deri, at det utvivlsomt viser, at vi ved 33—34° befinder os paa eller i Nærheden af den øvre Temperaturgrense for Væksten. Paalideligheden af Iagttagelserne ved denne Temperatur fremgaar tydelig nok af Tabellerne, der viser, at Kulturerne her er fulgte gennem 10 Døgn,

Helminthosporium gramineum.

Tempe- ratur	Kultur		Diameter ved Maa- lingens Be- gyndelse	Tilvækst pr. Døgn				3.—4. Døgn		Mid- deltil- vækst pr. Døgn	Til- vækst $\frac{31}{8}$ — $\frac{6}{4}$	Anm.
	Nr.	Ret- ning		1ste	2det	3dje	4de	ialt	pr. Døgn			
33—34°	2	A	5.5	1.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.2	0.0	÷ 0.5	Middelværdifor 2det til 10de Døgn (Kult. 2 og 3): 0.0.
		B	5.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.3		÷ 0.5	
	3	A	11.0	2.5	0.0	0.0	÷ 1.0	÷ 1.0	÷ 0.5		1.0	
		B	8.0	3.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.2		÷ 0.5	
	11	A	7.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		—	
		B	7.5	4.5	0.0	÷ 0.5	0.0	÷ 0.5	÷ 0.2		—	
30°	1	A	6.0	—	—	5.0	5.5	10.5	5.2	5.4	29.5	Middel for 3dje til 10de Døgn: 4.6.
		B	6.0	—	—	5.0	6.0	11.0	5.5		29.0	
	9	A	5.0	—	—	4.0	6.5	10.5	5.3		24.5	
		B	7.0	—	—	3.0	5.5	8.0	4.0		26.5	
	10	A	9.0	—	—	5.0	7.5	12.5	6.2		23.5	
		B	9.0	—	—	6.0	7.0	13.0	6.5		22.5	
25°	5	A	17.0	—	—	11.5	10.5	22.0	11.0	10.7	—	
		B	18.0	—	—	11.5	10.5	22.0	11.0		—	
	7	A	25.0	—	—	10.5	11.0	21.5	10.7		—	
		B	25.0	—	—	11.0	11.0	22.0	11.0		—	
	8	A	17.5	—	—	9.5	10.5	20.0	10.0		—	
		B	18.0	—	—	11.0	10.0	21.0	10.5		—	
12—16°	4	A	5.5	—	—	1.5	2.5	4.0	2.0	3.0	25.5	Middel for 3dje til 10de Døgn: 3.8.
		B	5.5	—	—	2.5	6.0	8.5	4.2		—	
	6	A	6.0	—	—	3.0	2.5	5.5	2.8		26.5	
		B	7.0	—	—	3.0	3.0	6.0	3.0		23.5	

Helminthosporium teres.

Temperatur	Kultur		Diameter ved Maalingens Begyndelse	Tilvækst pr. Døgn				3.—4. Døgn		Midteltilvækst pr. Døgn	Tilvækst $\frac{a_1}{8} - \frac{e}{4}$	Anm.
	Nr.	Retning		1ste	2det	3dje	4de	ialt	pr. Døgn			
33—34°	1	A	14.5	3.0	—	—	—	—	—	1.2	—	1 A kunde ikke maales paa Grund af uregelm. Form i den ene Retning.
		B	13.0	3.5	1.0	1.0	0.5	1.5	0.8		2.0	
	2	A	13.0	2.0	1.5	1.0	2.0	3.0	1.5		3.5	
		B	13.0	3.0	1.5	1.5	1.0	2.5	1.2		4.0	
30°	3	A	9.5	5.5	13.0	11.0	13.5	24.5	12.2	12.9	—	
		B	10.0	5.0	12.0	13.0	—	—	—		—	
	9	A	11.0	9.5	13.5	12.5	14.5	27.0	13.5		—	
		B	11.0	9.0	14.0	12.0	—	—	—		—	
25°	5	A	9.5	4.0	7.5	6.5	6.5	13.0	6.5	9.4	—	
		B	9.0	4.0	8.0	6.5	6.5	13.0	6.5		—	
	6	A	9.5	4.0	10.0	10.0	14.5	24.5	12.2		—	
		B	9.5	4.5	8.5	11.5	13.0	24.5	12.3		—	
12—16°	4	A	13.0	2.0	4.0	1.5	2.0	3.5	1.7	2.4	16.0	
		B	13.0	3.0	2.0	4.0	1.5	5.5	2.8		16.0	
	7	A	14.0	3.5	4.5	2.5	2.5	5.0	2.5		—	
		B	13.5	4.5	4.0	2.5	2.5	5.0	2.5		—	
	8	A	14.5	2.5	2.0	4.0	1.0	5.0	2.5		14.5	
		B	13.0	3.0	2.0	3.0	2.0	5.0	2.5		17.0	

Helminthosporium Avenae.

Temperatur	Kultur		Diameter ved Maalingens Begyndelse	Tilvækst pr. Døgn				3.—4. Døgn		Mid-deltilvækst pr. Døgn	Tilvækst $\frac{21/3 - 6/4}{4}$	Anm.
	Nr.	Ret-ning		1ste	2det	3dje	4de	ialt	pr. Døgn			
33—34°	1	A	21.0	2.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	÷0.5	Middel for 2det til 10de Døgn: 0.0.
		B	21.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		÷1.0	
	2	A	20.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1.0	
		B	20.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	
30°	3	A	11.0	—	5.0	3.5	5.0	8.5	4.2	4.6	—	
		B	12.5	—	2.5	3.0	3.5	6.5	3.2		—	
	4	A	9.0	—	5.0	6.0	5.0	11.0	5.5		—	
		B	9.0	—	4.0	6.0	5.0	11.0	5.5		—	
25°	5	A	11.0	—	—	5.0	10.0	15.0	7.5	5.3	—	
		B	11.0	—	—	4.0	7.0	11.0	5.5		—	
	6	A	11.0	2.5	5.0	3.5	3.0	6.5	3.2		—	
		B	10.0	3.5	3.0	5.5	4.5	10.0	5.0		—	
12—16°	7	A	16.0	4.0	7.0	8.0	9.0	17.0	8.5	8.0	—	
		B	16.5	3.5	6.0	8.0	7.0	15.0	7.5		—	

stadig med samme Resultat; Svingningerne mellem Parallelkulturene falder tildels indenfor Maalefejlene ($\div 0.5$ til $+ 0.5$); iøvrigt er de anførte „negative Tilvækster“ meget vel mulige, da Myceliet under Forsøget blev stærkt rynket, skrumpede sammen og hvævede sig opad, hvilket let vilde kunne medføre en Formindskelse af Diametren. Den paafaldende store Vækst i første Døgn ved 33—34° maa sandsynligvis forklares som en Eftervirkning af den tidligere ret hurtige Vækst ved alm. Tp. Svampene dræbes ikke ved Opholdet ved den meget høje Temperatur, hvilket ses af, at de atter voksede livligt, da de efter Forsøgets Slutning anbragtes ved alm. Tp. Af Forsøgene ved de lavere Temperaturer er det med *H. gramineum* bedst og viser sikkert, at Væksten foregaar hurtigst ved 25°. Dette bekræftes ved Maalingerne den 6. April; Mycelierne ved 25° havde da helt udfyldt Flaskerne og kunde derfor ikke maales; deres Tilvækst vilde have været mindst 33 Mm. i Dagen fra 31.3. til

Helminthosporium gramineum.

Temperatur	Kultur		Diameter ved Maalingens Begyndelse	Tilvækst pr. Døgn				1.—4. Døgn		Middeltilvækst pr. Døgn
	Nr.	Retning		1ste	2det	3dje	4de	ialt	pr. Døgn	
30—31°	1	A	14.0	9.5	9.5	7.5	6.0	32.5	8.1	6.9
		B	13.0	9.5	10.0	9.5	—	—	—	
	2	A	14.0	10.5	10.0	—	—	—	—	
		B	15.5	12.0	10.0	—	—	—	—	
24—25°	3	A	4.0	6.5	7.0	5.5	3.5	22.5	5.6	
		B	4.5	5.5	7.5	5.5	3.0	21.5	5.4	
	4	A	6.0	7.5	7.5	8.5	8.5	32.0	8.0	
		B	5.0	8.0	7.0	10.0	9.0	34.0	8.5	
14—23°	5	A	7.0	3.0	5.0	8.0	6.0	22.0	5.5	6.0
		B	6.5	4.5	5.0	7.0	6.0	22.5	5.6	
	6	A	9.0	4.0	9.0	6.0	6.5	25.5	6.4	
		B	8.0	5.5	8.5	5.0	7.0	26.0	6.5	

Helminthosporium teres.

30—31°	2	A	4.0	9.0	9.5	10.0	10.0	38.5	9.6	9.6
		B	5.0	7.5	10.0	10.5	10.5	38.5	9.6	
24—25°	3	A	2.5	9.0	9.5	12.5	12.5	43.5	10.9	10.5
		B	3.5	6.5	10.5	13.5	12.0	42.5	10.6	
	4	A	2.0	9.5	6.0	13.0	12.0	40.5	10.1	
		B	2.0	10.0	5.0	14.0	12.0	41.0	10.2	
14—23°	5	A	13.0	5.0	7.5	8.0	8.5	29.0	7.2	6.4
		B	11.5	6.5	7.0	8.0	8.5	30.0	7.5	
	6	A	6.0	5.0	5.5	8.5	5.0	22.0	5.5	
		B	6.0	5.5	6.0	6.0	4.5	22.0	5.5	

Helminthosporium Avenae.

Temperatur	Kultur		Diameter ved Maalingens Begyndelse	Tilvækst pr. Døgn				1.—4. Døgn		Middeltilvækst pr. Døgn
	Nr.	Retning		1ste	2det	3dje	4de	ialt	pr. Døgn	
30—31°	1	A	10.0	4.0	2.5	5.5	5.5	17.5	4.4	6.3
		B	10.0	3.5	3.0	5.0	8.0	19.5	4.9	
	2	A	13.0	8.5	6.0	9.0	9.5	33.0	8.2	
		B	13.0	8.5	6.5	8.0	11.0	34.0	8.5	
	3	A	15.5	7.0	3.5	5.0	6.0	21.5	5.4	
		B	14.5	7.0	4.5	7.0	7.0	25.5	6.4	
24—25°	4	A	10.5	8.5	8.5	11.5	12.0	40.5	10.1	9.4
		B	11.0	8.5	9.0	12.0	—	—	—	
	5	A	10.0	8.5	8.0	11.5	11.0	39.0	9.7	
		B	10.5	6.5	9.0	12.5	9.5	37.5	9.4	
	6	A	9.5	8.0	7.5	10.0	10.5	36.0	9.0	
		B	10.0	7.0	7.5	11.0	10.5	36.0	9.0	
14—23°	7	A	11.5	6.0	7.0	8.5	9.0	30.5	7.6	7.7
		B	11.5	5.5	8.0	8.0	8.0	29.5	7.4	
	8	A	14.0	6.5	8.5	9.0	8.0	32.0	8.0	
		B	13.5	7.0	9.0	9.5	7.0	32.5	8.1	
	9	A	10.5	7.0	8.0	8.5	8.0	31.5	7.9	
		B	11.5	6.0	8.0	8.5	7.5	30.0	7.5	
11—13°	10	A	12.0	4.5	3.5	7.0	4.0	19.0	4.7	3.8
		B	11.5	4.5	3.5	6.5	4.0	18.5	4.6	
	11	A	13.0	5.0	4.5	5.0	4.5	19.0	4.7	
		B	13.0	4.0	4.0	6.0	4.5	18.5	4.6	
	12	A	9.0	2.0	2.5	1.5	3.0	9.0	2.2	
		B	10.5	1.0	2.5	1.5	2.5	7.5	1.9	
5°	13	A	15.0	1.5	2.5	2.5	2.0	8.5	2.1	1.9
		B	14.0	2.5	2.5	1.0	3.0	9.0	2.2	
	14	A	19.0	0.5	3.0	2.5	2.5	8.5	2.1	
		B	18.5	3.0	2.5	1.0	2.0	8.5	2.1	
	15	A	12.0	2.0	2.5	1.5	1.0	7.0	1.7	
		B	13.0	1.0	1.5	2.0	1.0	5.5	1.4	

6.4., da Diametren mindst vilde have været 80 Mm. (Flaskens Længde), en Tilvækst betydelig større end de ved 30° og 12—16° maalte. For *H. teres*' Vedkommende er den mellem 25° og 30° fremtrædende Forskel kun af ringe Værdi paa Grund af den store Uoverensstemmelse mellem Kulturerne Nr. 5 og 6; Kulturerne Nr. 3—6 samlede viser dog, at Væksten ved 25—30° foregaar hurtigere end ved alm. Tp.; den ved 25° og 30° i første Døgn fremtrædende langsommere Vækst er sikkert ogsaa en Eftervirkning af den tidligere relativt langsomme Vækst ved alm. Tp. Daarlignst er Resultaterne for *H. Avenae*: Enkeltmaalingerne viser, at Forskellen mellem 25° og 30° er ganske uden Betydning; ligesaa den mærkelig høje Vækst ved alm. Tp., for hvilken der jo kun foreligger Iagttagelser fra et Individ; for denne Arts Vedkommende viser Forsøget altsaa kun Beliggenheden af Temperatur-„Maksimum“ for Væksten ved c. 33—34°.

3dje Forsøgsrække. Ganske som foregaaende, men Udsæden er foretaget 10. 11. 1899, Fordelingen 13. s. M.; 19. s. M. afbrødes Forsøget, og Kulturerne af *H. Avenae* Nr. 2, 4, 7, 11 og 13 fotograferedes (Fig. 5). Se Tabellerne S. 84—85.

Forsøget er mest uheldigt derved, at det ikke lykkedes at beherske Stuetemperaturen bedre, hvorved Forskellen mellem denne og 25° ikke blev tilstrækkelig stor; det maa dog bemærkes, at den høje Maksimumstemperatur af 23° kun indtraf enkelte Dage og da kun varede højst et Par Timer; den sædvanlige daglige Svingning var ellers 15—20°.

I Modsætning til foregaaende Forsøg viser dette, at *H. gramineum* vokser lige hurtigt ved 25° og alm. Tp.; Enkeltmaalingerne er dog for uensartede til, at dette kan anses for sikkert godtgjort; i Forsøget ved 30—31° kunde Maalingerne kun gennemføres i et enkelt Tilfælde; her var Tilvæksten som ved de største Værdier ved 25° (Nr. 4). Forsøget med *H. teres* bekræfter de tidligere vundne Resultater. For *H. Avenae*'s Vedkommende findes hist og her nogle Uregelmæssigheder, der dog ikke væsentlig svækker Betydningen af Middeltallene. I Kultur Nr. 12 er Afgivelsen størst; Grunden hertil har jeg ikke kunnet paavise. I hvert Fald foreligger der her intet, der kan støtte Iagttagelsen om den usædvanlig høje Vækst ved alm. Tp. i forrige Række, Kultur Nr. 7. Af *H. gramineum* forulykkede en Del Kulturer, hvorfor jeg ikke kunde prøve denne Art ved lavere Temperaturer; men der er næppe nogen Grund til at antage, at den skulde afvige fra de to andre. Endelig maa jeg bemærke,

at jeg ikke fandt Eftervirkningsfænomener i første Døgn, i Modsætning til forrige Række, hvorfor dette er medtaget ved Beregningen af Gennemsnitsværdierne; Antydninger findes for *H. teres* og *Avenae* ved 24—25° i de to første Døgn.

Alle disse Forsøg giver med Hensyn til Artsadskillelsen af de 3 *H.*-Former intet væsentligt nyt Bidrag: dertil er Forsøgene endnu for lidet omfattende, og Metoden ikke tilstrækkeligt udarbejdet, da det her vil dreje sig om Smaaaforskelligheder; at fortsatte Undersøgelser kan vise en saadan Forskel mellem de 3 Arters Forhold

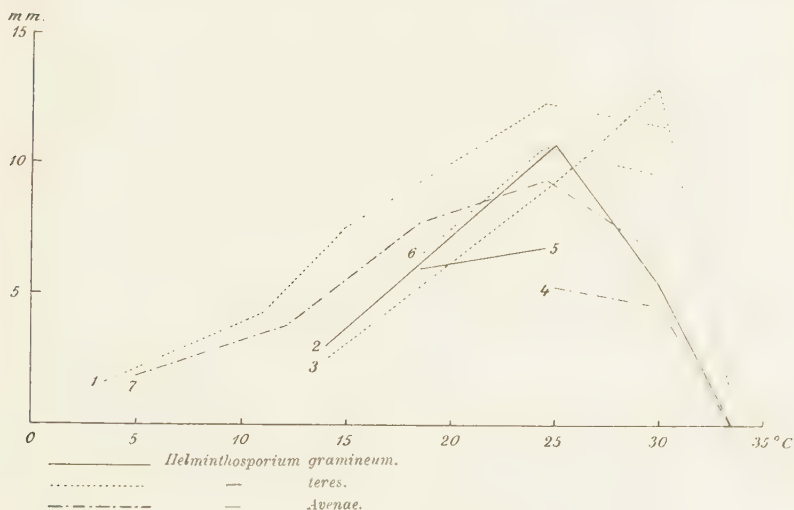


Fig. 21.

Grafisk Fremstilling af Vækstens Afhængighed af Temperaturen hos de 3 undersøgte *Helminthosporium*-Arter. (Kurve Nr. 1 efter Forsøgsrække I, Nr. 2—4 efter Række II, Nr. 5—7 efter Række III); Ordinaterne angiver de fundne Middeltilvækster i Millimeter.

overfor Temperaturen, turde være meget sandsynligt, dels efter Analogien med den af E. Chr. Hansen paaviste Forskel mellem Kardinalpunkternes Beliggenhed hos *Saccharomyces*-Arterne, dels efter den bestemte Antydning, som Forsøgsrækken II giver om en højere Beliggenhed af Temperatur-„Maksimum“ hos *H. teres* end hos de andre Arter.

Med Hensyn til Forholdet overfor stigende Temperatur i Almindelighed forholder de 3 Arter sig efter Forsøgene saaledes, som det illustreres af ovenstaaende Figur 21:

- 1) Temperaturoptimum for Væksten ligger ved 25—30° C.
- 2) Den øvre Temperaturgrænse ligger ved c. 33—35° C.
- 3) Den nedre Temperaturgrænse ligger under 3—5° C.; ved 3—5° sker der en ikke helt ubetydelig Tilvækst (*H. teres* og *H. Avenae*).

Disse Forhold er i Hovedtrækkene overensstemmende med de for andre Svampe fundne, om end med mange Afvigelser i Enkelthederne (se Angivelserne hos Zopf [70, 201 f.], Bruhne [9 a, 31 f.] og Hertzberg [20 a, 23]). Det maa imidlertid erindres, at de fundne Resultater kun er gyldige under de givne Forsøgsbetingelser; en Forandring af disse kan medføre Forandring af Forholdet overfor Temperaturen, som Thiele paaviste det for Substratets Sammensætning, Koncentration og Reaktion (62). En Sammenligning af forskellige Forfatteres Angivelser om forskellige Arters Vækst kan derfor ikke foretages, naar Forsøgene, som her, er anstillede efter forskellige Metoder (jeg tænker naturligvis her kun paa saadanne Arter, der har deres Optima ved 20—30°).

Med Hensyn til Udformningen af Myceliet og Dannelsen af Fruktifikationsorganer har jeg bemærket følgende: Konidier og Pyknider fandtes ikke i nogen Kultur; Sklerotier kun i 1ste Række (*H. teres*). Det sædvanlige hvide Luftmycel fandtes overalt, undtagen i Kulturerne ved 33—34°, hvor det helt manglede. Det sorte eller sortgrønne Pigment fandtes dannet overalt undtagen hos *H. teres* ved 4—5° og 12° (hvorledes *H. Avenae* forholdt sig her, har jeg forsømt at notere). Det røde Pigment fandtes kun hos *H. gramineum* og *H. teres* ved 33—34°, hos *H. teres* ved 4—5°, alle Steder i rigelig Mængde, samt ejendommeligt nok i den Kultur (Række I, Nr. 4), der blev forurenset med *Penicillium* og her kun paa det Sted, hvor *H.*-Myceliet var i Berøring med *P.*-Myceliet. I de allerfleste Kulturer var Hyfernes Bygning den sædvanlige; perlesnorformede Hyfer fandtes hist og her i Kulturer af *H. gramineum* og *H. Avenae* ved 33—34°; ved denne Temperatur havde Hyfeleddene ofte Karakter af „Gemmer“, især hos *H. gramineum*.

c. Konidiedannelsen. Til Undersøgelse af dennes Afhængighed af Temperaturen anvendte jeg det eneste Substrat, hvor den sikkert indtræder, nemlig Blade, inficerede med og dræbte af Svampene; disse anbragtes i fugtige Kamre paa sædvanlig Maade og fordeltes til de forskellige Temperaturer; de til en Forsøgsrække

hørende Kulturer var af samme Oprindelse α : de syge Blade var tagne paa samme Sted i Marken paa samme Dag eller stammede fra samme Serie Infektionsforsøg o. s. v. Der anstilledes 3 Forsøg med *H. teres* (i 1897, 1898 og 1899), 1 med *H. gramineum* og *H. Avenae* (1899). Tidspunktet for Konidiedannelsens Indtræden og dens Intensitet fremgaar af hosstaaende Tabel, hvor Bogstaverne betyder: 0 = Ingen, s = sparsom, m = middel, r = rigelig Konidiedannelse.

Tempe- ratur	<i>H. teres</i>						<i>H. gramineum</i>			<i>H. Avenae</i>			
	1897		1898		1899		1899			1899			
	Konidiedannelse efter Forløb af Døgn:												
	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3
c. 30°	s.	m.	0	0	0	s.	r.	0	0	(s.?)	0	0	0
c. 25°	m.	r.	s.	r.	r.	r.	r.	r.	r.	r.	r.	r.	r.
15—20°	m.	r.	r.	r.	r.	r.	r.	r.	r.	r.	m.	m.	m.
10—12°	s.	r.	0	s.	s.	r.	r.	r.	r.	r.	r.	r.	r.
4—5°	s.	s.	0	0	s.	s.	r.	0	r.	r.	s.	r.	r.

Det fremgaar heraf, at der hos alle 3 Arter kan foregaa Konidiedannelse fra 5°—25°, og at det varer lidt længere, inden den kommer i Gang ved de lave end ved de højere Temperaturer; Tidsforskellen er dog ikke synderlig stor. Ved 30° har jeg kun fundet Konidiedannelse hos *H. teres*; her udeblev den i 1898-Forsøget, hvorfor det jo er muligt, at dens Udeblivelse hos de andre Arter kun er en Tilfældighed i dette ene Forsøg; ved 30° foregaar den langsommere end ved lavere Temperaturer. De ved Temperaturerne fra 5°—25° dannede Konidier har normal Udviklingsfølge, Form og Størrelse. Ved 30° derimod er de (hos *H. teres*) betydelig mindre end ellers (13—17 μ \times 36—65 μ ; med 2—3 Tværvægge) og ofte omvendt pæreformede; Konidiebærerne spinkle, oftest stærkt bølgede; om dette er en direkte Følge af Temperaturen eller en indirekte, betinget af Kulturernes Urenhed og det dermed følgende Samliv med Bakterier, maa henstaa uafgjort; den S. 90 nederst anførte Iagttagelse tyder paa den sidste Mulighed.

De anførte Iagttagelser gælder kun det helt udviklede Mycel og den Hurtighed, hvormed det kan danne Konidier, naar passende Betingelser indtræder; hvorledes Temperaturen paavirker den Tid,

der hængaar, inden det af en Konidie fremgaaende Mycel kan danne Konidier under konstante for Konidiedannelse gunstige Kaar, har jeg ikke undersøgt.

d. Pyknide- og Sklerotiedannelse. Forsøgene herover gælder kun *H. teres*, der jo paa Halm konstant eller næsten konstant danner disse Organer. To Forsøgsrækker med alle 3 Arter gav helt igennem negativt Resultat ved alle Temperaturer; disse Forsøg maa lades ude af Betragtning, da *H. teres*'s udeblivende Sklerotiedannelse tyder paa en herfor ugunstig Beskaffenhed af den anvendte Halm. Ellers foretoges 3 Forsøgsrækker med *H. teres*, alle med Renkulturer, hvis Resultater er samlede i nedenstaaende Tabel, hvor Tallene angiver det Antal Dage, der hengik inden Sklerotierne begyndte at vise sig; Forsøg A varede i 15 Dage, B i 30 Dage, C i 29 Dage.

Temperatur	Sklerotiedannelse efter Forløb af Dage		
	A	B	C
30°	6	4 ¹⁾	forulykket
25°	5	forulykket	udeblev
15—20°	6	5	8
10°	udeblev	10	16
4—6°	do.	30	udeblev

Det ses heraf, at Sklerotier kan dannes ved alle prøvede Temperaturer, men at Hastigheden er ret varierende i de forskellige Forsøg; Temperaturer paa 10° og derunder hæmmer Udviklingen stærkt; i Forsøget A anbragtes Kulturerne fra 4—6° efter de 15 Dages Forløb ved alm. Tp. og dannede da Sklerotier, hvoraf man ser, at der blot er sket en Hæmning af Udviklingen, hvilket jo støttes af Forsøg B.

Pykniderne dannedes i Reglen samtidig med Sklerotierne: ved 30° i forholdsvis større Mængde end disse, ved 10° i mindre Mængde; efter at Kulturerne fra 4—6° i Række A var stillede varmt, dannede de ogsaa Pyknider.

¹⁾ Det maa bemærkes, at der her foruden Pyknider og Sklerotier dannedes talrige Konidier af sædvanlig Form; K. udvikledes ellers kun i ringe Mængde eller slet ikke.

De her behandlede Processer paavirkes altsaa af Temperaturen dels i Intensitet, dels i Udviklingshastighed; i alle Tilfælde bliver det endelige Resultat det samme: sporedannende Pyknider og golde Sklerotier.

3. Andre Faktorer.

Efter hvad man ved om andre Svampe, spiller sikkert andre Faktorer end Substrat og Varme en betydelig Rolle ogsaa for *Helminthosporiernes* Udvikling; jeg har endnu ikke undersøgt disse Spørgsmaal nærmere og skal derfor indskrænke mig til at henlede Opmærksomheden paa den enorme Rolle, som Luftens Fugtighedsgrad spiller for disse som saa mange andre Svampe. Dette fremgaar let af Iagttagelser i det fri: *Helminthosporioserne* kan særdeles vel brede sig i tørre Somre paa de Steder af Bladene, hvor de en Gang har faaet Fodfæste, men Konidiedannelse finder man da aldrig paa de munificerede Bladdele (i Modsætning til f. Eks. visse *Uredineer* og *Erysifeer*, der danner Sporer selv i tørre Perioder); de af Stribesyge angrebne Planter henstaar ofte i tørre Somre (som i 1899) med blege visnede Blade (som Tavle 1, Fig. 6); indtræder der en Periode med Regn og fugtig Luft, vil man i Løbet af et Par Dage se de visnede Blade helt dækkede af en graagrøn til sort *Helminthosporium*-Skimmel, ja de stribesyge Planter kan blive kulsorte, som om de var befængte med *Fumago vagans*. Ligeledes ved Infektionsforsøg: er Luften i Væksthuset nogenlunde tør, ser man aldrig Konidiedannelse paa de syge Blade; denne fremkaldes straks ved at sætte Glas-klokker over Forsøgsplanterne; i de Væksthuse, hvor jeg har arbejdet, har Luften været forholdsvis tør, og dette er sikkert Grunden til, at der er indtruffet saa faa spontane Infektioner; hvor vanskeligt det er at undgaa saadanne ved en Mykose, hvor Konidiedannelsen ikke er afhængig af Lufttørheden, fik jeg et slaaende Eksempel paa ved nogle af mine sidste Forsøg, idet der fremkom et spontant Angreb af *Erysiphe graminis*, som i Løbet af en Maaned bredte sig til alt Byg, der fandtes i Væksthuset. Dernæst spiller Luftfugtighedens Grad en overordentlig vigtig Rolle for Afgørelsen af, om de fra et Blad fremvoksende Hyfer skal danne Konidier eller vokse vegetativt ud (se S. 57); saaledes fandt jeg, at fuldkommen ensartede Blade med *H. teres* i det mest muligt dampmættede Rum dannede rigeligt Luftmycel og faa Konidier, i mere moderat fugtig Luft talrige Konidier og kun lidt Luftmycel; der synes saaledes at være en for Konidie-

dannelsen optimal Luftfugtighedsgrad (sm. Klebs om *Sporodinia* l. c. S. 53); de tre *H.*-Arter forskellige Forhold m. H. t. Dannelsen af Luftmycel (S. 57) maatte da forklares ved, at disse Optima var forskellige: højst hos *H. teres*, mindst hos *H. gramineum*; alle mine Forsøg til nærmere at klarlægge dette har hidtil ikke givet noget Resultat.

D. Infektionsforsøg.

1. Den kunstig fremkaldte Infektions Forløb.

Faa (2—6) Dage efter at Infektionen er foretaget, viser de første patologiske Fænomener sig paa Infektionsstedet, hvorefter Sygdommen breder sig og viser Symptomer, som i Hovedtrækkene stemmer overens

med de ved de spontant optrædende Angreb fundne. Man iagttager en Mumifikationsproces, der stadig breder sig og efterhaanden medfører hele det inficerede Blads Visnen; forud for denne gaar et Afblegningsstadium, der dog ofte kun har en meget ringe Udbredelse. Det mikroskopiske Billede er det tidligere beskrevne: En efterhaanden indtrædende Kollaps af alle parenkymatiske Elementer; intercellulær Optræden af de hyaline, leddede, haustoriefri Hyfer; ekstrastomatært Frembrud af Konidiebærerne; disse og Konidierne af den tidligere beskrevne Form og Udviklingsgang. Konidiedannelse er i Væksthuset kun sparsom, men

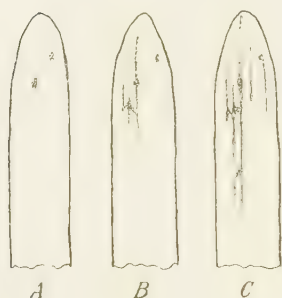


Fig. 22.

Spidsen af Bygblad, inficeret med *Helminthosporium teres*.
A tegnet 4 Dage, B 8 Dage,
C 10 Dage efter Infektionen.

fremkaldes som sædvanlig let i fugtig Luft. Medens de indre Forandringer ingen væsentlig Forskel frembyder mellem de af de tre *H.*-Arter fremkaldte Sygdomme, er de ydre Forandringer noget afvigende.

Ved Infektionen med *H. teres* ses først kun nogle bleggrønne Smaaprikker, som Dagen efter antager en brun Farve (se Fig. 22, A). Med disse Prikker som Udgangspunkter breder den brune Farve sig som Linjer, der forløber i Bladets Længderetning; fra dem udgaar der korte Grene i Tværetningen, hvorfra nye Længdelinjer tager Udspring (se Fig. 22, B og C). Efter 6—12 Dages Forløb begynder

det grønne Bladkød mellem de brune Linjer at gule og snart efter at skrumpe og antage en graagrøn Farve; denne Proces breder sig videre og naar langt udenfor de brune Linjer, der snart standser deres Vækst. Det vil heraf ses, at Forløbet af den kunstig fremkaldte Sygdom i det væsentlige svarer til det Billede, som faas ved en Kombination af de forskellige i det fri iagttagne Angrebsformer (især i 1ste og 2den Periode, se ovenfor S. 35 f. og senere i Kap. IV B.); den eneste Forskel er den, at den brune Farve er mindre intensiv end i det fri, hvilket sandsynligvis skyldes de afvigende Kaar.

H. gramineum-Infektionen afviger derimod meget fra den i det fri iagttagne Stribesygge. Angrebet holder sig til det inficerede Blad, de følgende Blade angribes ikke; i denne og andre Henseender stemmer Forløbet med det nys for *H. teres* beskrevne; den væsentligste Afvigelse er, at den brune Farve som en diffus Skjold holder sig til Infektionsstedet og kun sjældent viser den ovenfor omtalte Linjetegning, at Afblegningsstadiet er mere udbredt, og at Skrumpningen indtræder senere.

H. Avenae frembringer smaa graabrune Smaaprikker, ikke over $\frac{1}{2}$ Mm. store, som er omgivne af en bleggul Zone; den brune Farve breder sig ikke; Afblegningen strækker sig snart over hele Bladets Bredde, antager af og til et let gulrødt Skær og efterfølges snart af graalige Visningsfænomener; som de andre Arter kan ogsaa denne efterhaanden inficere hele Bladpladen. Fra den i det fri fundne Helminthosporiose afviger den kunstig fremkaldte kun ved sine matte og blege Farver.

Det her skildrede Forløb er det, som jeg i det følgende vil betegne som et „positivt Resultat“ af Infektionen. De negative Resultater er af to Slags: enten ser man ikke den mindste Antydning af Infektion, eller ogsaa — hvad der er hyppigere — finder man paa Infektionsstedet Spor til en begyndende Infektion i Form af ganske smaa (under $\frac{1}{2}$ Mm.) blege, blegbrune eller brune Stænk og Skjolder; i sidste Tilfælde breder Sygdommen sig ikke, og man finder, at der optræder en Skrumpning og Brunfarvning, som næsten udelukkende er knyttet til Overhuden, og at Svampehyfer er yderst sparsomt tilstede, ude af Stand til at danne Konidier.

Hyfernes Indtrængen i Værtplanten har jeg kun undersøgt hos *H. teres*. Afskaarne Blade (1ste Løvblad) af Byg, Rug, Hvede og Havre inficeredes rigelig med Konidier, henlagdes i fugtigt Kammer og undersøgte efter 2 Dages Forløb. Indtrængningen af Spirehyferne kunde ikke paavises i Havrebladene; hos de 3 andre

Arter foregik den rigelig og paa følgende Maade (se Fig. 23). Spirehyferne vokser et kortere eller længere Stykke paa Overhudens Yderflade og svulmer derefter noget op i Spidsen (se især Fig. C.); fra dette Appressorium borer Hyfen sig gennem en yderst tynd, næppe paa-viselig, Kanal gennem en Overhudscelles Ydervæg; i Overhudscellen vokser Hyfen stærkt i Tykkelse, den bliver meget protoplasmarig, ofte forgrenet, og kan udfylde Cellen helt; dennes Væg og Plasma farves i Reglen brunt; herefter gennembøres Indervæggen et eller flere Steder paa lignende Maade som Ydervæggen (Fig. B.); de viderevoksende Hyfer vokser fra nu af kun intercellulært. En Indvoksen af Hyfer gennem Spalteaabningerne har jeg aldrig set; ja man kan endog se Hyfer vokse henover Spalteaabningerne, uden at paavirkes deraf (Fig. C.).

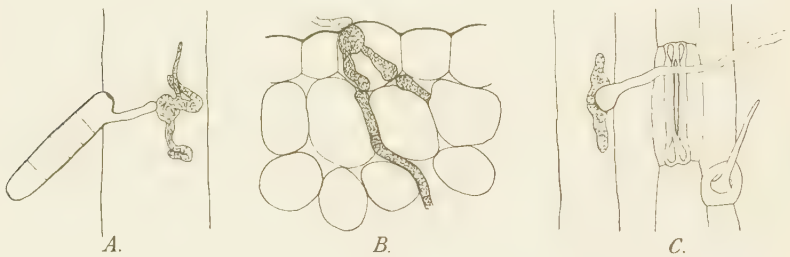


Fig. 23.

A. Fladesnit af Overhud af Bygblad (de parallelle Linjer er Brudstykker af Overhudscellers Sidevægge). B. Tværsnit af Bygblad. C. Fladesnit af Overhud af Rugblad. Alt med indtrængende Hyfer af *Helminthosporium teres*. ($\times 235$).

De to andre Arter forholder sig sikkert som *H. teres*, og det vil af det ovenstaaende ses, at Indtrængningsmaaden ikke i væsentlig Grad afviger fra den hos de fleste Snyltesvampe fundne (de Bary, 2, 388 f.).

Hovedresultatet af de her meddelte Undersøgelser er det, at de tre *Helminthosporium*-Arter, der ledsager de i Kap. I omtalte Sygdomme, er i Stand til at fremkalde lignende patologiske Fænomener ved Overførelse paa sunde Planter. Man maa deraf slutte, at Byggets Stribesygge og Helminthosporiose, samt Havrens Helminthosporiose forårsages henholdsvis af *H. gramineum*, *H. teres* og *H. Avenae*.

2. Nogle Betingelser for Helminthosporiernes Trivsel paa levende Substrat.

Efter at vi nu er orienterede i Forløbet af Infektionen, skal vi nærmere betragte dens Afhængighed af forskellige Forhold; disse kan virke paa to væsentlig forskellige Maader, dels paa dens Sikkerhed, dels paa dens Hastighed. Ved Infektionssikkerheden forstaar jeg det procentiske Antal af Infektioner, der giver positivt Resultat (om Forstaaelsen heraf se ovenfor); Infektionshastigheden bestemmes enten ved den Hastighed, hvormed Mumifikationen breder sig paa det inficerede Blad i Tilfælde af positivt Resultat (S. 93), eller ved Varigheden af Inkubationsstadiet (o: den Tid, der hengaar mellem Infektionen og den første Tilsynekomst af patologiske Fænomener, synlige for det blotte Øje).

De prøvede Faktorer er 1) saadanne, der influerer eller kunde tænkes at influere paa Substratets Beskaffenhed, saasom forskellig Slægt, Art eller Varietet af Værtplanten, forskellig Alder af denne, samt Eftervirkning af forskellige Indgreb, foretagne med Udsæden; 2) saadanne, der paavirker baade Vært og Parasit, saasom forskellig Temperatur under Infektionen, og 3) Paavirkning af Parasiten alene, saasom Virkningen af Kultur paa dødt Substrat. Hvor intet andet er anført, gælder Forsøgene kun om Infektioner udførte paa 1ste Løvblad i Væksthus efter de S. 44 ff. angivne Metoder.

a. Fjærnere beslægtede Værtplanter.

Forsøgene er udførte især paa Byg og Havre, de to Værtplanter, paa hvilke Sygdommene er fundne, og i mindre Omfang paa Rug og Hvede; i Tab. S. 96—97 gives en Oversigt over Resultaterne af samtlige foretagne Infektioner med Hensyn til Infektionssikkerheden; Infektionshastigheden maa her lades ude af Betragtning, da Oversigten indeholder et ret uensartet Materiale, hvoraf enkelte Forsøg nedenfor skal blive gennemgaaede nøjere i denne Henseende.

Et bedre Overblik faas ved at sætte det samlede Antal af Infektioner indenfor hver Gruppe lig 100 og derefter beregne Antallet af positive Resultater (m. a. O. Infektionssikkerheden); man faar da:

Infektions-		Infektionsmateriale	
Nr.	Dato		
I. <i>Helminthosporium teres.</i>			
2	17. 11. 1896	Afskrabede Konidier fra modne Bygplanter (K. udviklede i fugtigt Rum)	
8	5. 12. 1896	do.	do.
19	12. 10. 1897	Konidier + syge Bladstumper af unge Planter	
36	19. 4. 1899	do.	do.
42	9. 11. 1899	do.	do.
46	6. 2. 1900	do.	do.
12	10. 1. 1897	do.	fra Infektionsforsøg Nr. 2
15	21. 3. 1897	do.	do. Nr. 12
24	6. 11. 1897	do.	do. Nr. 19
29	9. 12. 1897	do.	do. Nr. 24
26	29. 11. 1897	Myceliefragmenter fra Renkultur paa Ø. U.	
37	19. 4. 1899	do.	do.
			Ialt . . .
II. <i>Helminthosporium gramineum.</i>			
5	25. 11. 1896	Luftmycel fra ældre, syge Planter (udviklet i fugtigt Rum)	
14	21. 3. 1897	do.	do.
18	8. 7. 1897	Luftmycel + Bladstumper af ældre syge Planter	
25	6. 11. 1897	do.	do.
43	13. 11. 1899	do.	do.
7	4. 12. 1896	Myceliefragmenter fra Renkultur paa Ø. G.	
38	19. 4. 1899	do.	do. Ø. U.
			Ialt . . .
III. <i>Helminthosporium Avenae.</i>			
3	17. 11. 1896	Konidier fra unge Planter (udviklede i fugtigt Rum)	
27	6. 12. 1897	Konidier + Bladstumper fra unge Planter	
41	9. 11. 1899	do.	do.
13	10. 1. 1897	do.	fra Infektionsforsøg Nr. 3
32	2. 2. 1898	do.	do. Nr. 27
6	4. 12. 1896	Myceliefragmenter fra Renkultur paa Ø. G.	
39	19. 4. 1899	do.	do. Ø. U.
			Ialt . . .

Infektionsmaterialet overført paa:

Byg			Havre			Rug			Hvede		
Antal Infektioner	Resultat		Antal Infektioner	Resultat		Antal Infektioner	Resultat		Antal Infektioner	Resultat	
	+	÷		+	÷		+	÷		+	÷
7	6	1	5	—	5						
11	11	—	4	—	4						
48	48	—	28	—	28	21	—	21	17	—	17
31	27	4	16	—	16						
97	97	—	19	—	19						
42	41	1									
12	12	—	7	—	7						
4	4	—									
8	8	—									
10	10	—									
28	25	3									
16	10	6	16	—	16						
314	299	15	95	—	95	21	—	21	17	—	17
8	8	—	5	—	5						
31	8	23									
18	2	16	12	—	12						
25	1	24									
94	42	52	12	—	12						
10	—	10	4	—	4						
24	—	24									
210	61	149	33	—	33						
7	—	7	4	4	—						
9	—	9	16	15	1						
20	—	20	20	20	—						
14	—	14	7	4	3						
....	....	....	8	8	—	14	—	14			
8	2	6	6	6	—						
16	—	16	16	5	11						
74	2	72	77	62	15	14	—	14			

Infektionsmateriale:	pCt. positive Resultater paa:			
	Byg	Havre	Rug	Hvede
<i>Helminthosporium teres</i>	95.1	0.0	0.0	0.0
— <i>gramineum</i>	29.1	0.0	—	—
— <i>Avenae</i>	2.7	80.5	0.0	—

Heraf fremgaar:

1) at Infektionssikkerheden i høj Grad er afhængig af Værtplantens Art, idet de to Bygformer kun giver positivt Resultat paa Byg, ikke paa Havre, og for *H. teres's* Vedkommende heller ikke paa Rug eller Hvede, medens paa den anden Side *H. Avenae* kun inficerer Havre med betydelig Sikkerhed. Naar der i 2 Tilfælde er fundet positivt Resultat af Infektion med *H. Avenae* paa Byg, kan det naturligvis skyldes en mindre udpræget Værtbundethed hos denne Art, men det forekommer mig dog rimeligere at antage, at der her maa foreligge en Forsøgsfejl, da det paagældende Forsøg Nr. 6 hører til de første, jeg har foretaget, og jeg den Gang maaske ikke har været tilstrækkelig opmærksom paa alle Fejlkilder, og da alle senere Forsøg stedse har givet negativt Resultat paa Byg. Rug inficeres ikke af *H. Avenae*.

2) at der mellem de to Byg-Helminthosporier findes en meget iøjnefaldende Forskel m. H. t. Infektionssikkerheden; hos *H. teres* varierer denne mellem c. 62 og 100 0/0, hvilket sidste dog er det hyppigste, medens den hos *H. gramineum* kun i et enkelt Tilfælde naar saa højt, men derimod ofte gaar ned til 0 eller deromkring.

De her fremdragne biologiske Karakterer danner, som det let vil ses, et meget vigtigt Supplement til de allerede anførte; Paavisningen heraf har saa megen mere Interesse, som biologiske Artsmærker saavidt mig bekendt ikke hidtil er paaviste hos *Pyrenomyces* eller de til dem sig sluttende „fungi imperfecti“.

b. Nærmere beslægtede Værtplanter.

Efter at det altsaa har vist sig, at hver af *H.*-Arterne er bunden til en enkelt af vore Korn„arter“, rejser det Spørgsmaal sig, om man kan paavise noget lignende for de talrige Former af ulige systematisk Rang, der findes indenfor hver af Kornarterne. Specielle Forsøg herover har jeg kun anstillet med *H. teres*. Forsøgene Nr. 2, 8,

12 og 24 i Tabellen S. 96—97 er anstillede baade med 2-radet og 6-radet Byg, i Reglen ligemange Planter af hver Bygform indenfor hvert Forsøg; en Betragtning af Resultaterne viser, at det ikke har haft nogen kendelig Indflydelse paa Infektionssikkerheden. Forsøg Nr. 19 omfatter 31 Infektioner paa en *nutans*-Form af *H. distichum* (Prenticebyg), 17 paa en Mellemform mellem *nutans* og *erectum*-Typen (Goldthorpebyg); alle 48 Infektioner gav positivt Resultat; i alle Tilfælde var Inkubationstiden 2 Dage; foretagne Maalinger viste en Tilvækst af de syge Bladdele paa 5—8 Mm. i 4 Døgn i begge Tilfælde. De 97 Infektioner i Forsøg Nr. 42 fordeler sig saaledes paa de anvendte Bygformer:

Lerchenborg Byg (<i>Hordeum distichum</i> var. <i>nutans</i>)	19 Inf.
Imperial Byg (<i>H. d.</i> var. <i>erectum</i>)	20 —
Vifte Byg (<i>H. d.</i> var. <i>Zeocrithum</i>)	19 —
Nøgent 2radet Byg (<i>H. d.</i> var. <i>nudum</i>)	20 —
Gaffel Byg (<i>H. tetrastichum</i> var. <i>trifurcatum</i>) . . .	19 —

Ogsaa her blev Resultatet i alle Tilfælde positivt; Inkubationstiden var overalt 6 Dage, og paa Infektions hastigheden kunde der ikke skønnes nogensomhelst Forskel.

Heraf fremgaar altsaa, at Bygsorter af alle Hovedtyper under de givne Forsøgsbetingelser er i lige Grad modtagelige for Infektionen med *H. teres*. Noget lignende gælder sandsynligvis for *H. gramineum*, da de anførte Forsøg er udførte baade paa 2-radet og 6-radet Byg, uden at der har været nogen kendelig Forskel. Infektionerne med *H. Avenae* er alle udførte paa Havreplanter af Provstitypen og bidrager derfor ikke til Belysningen af dette Spørgsmaal.

c. Forskellig Alder af det inficerede Blad.

Forsøget Nr. 26 med *H. teres* foretoges den ²⁹/₁₁ 1897 dels med unge Bygplanter, saaede den ²²/₁₁, dels med ældre, saaede den ¹²/₁₀; paa de første var 1ste Løvblad lige kommet frem over Skedeblandet og endnu kræmmerhusformet sammenrullet, da Infektionen foretoges, de sidste havde 3 helt udfoldede Blade; Infektionen foretoges paa første Løvblad i begge Tilfælde. Efter 8 Dages Forløb gav Infektionen sig meget tydelig til Kende paa de gamle Planter ved talrige

brune Pletter og en begyndende Mumifikation (13 Infektioner, de 12 positive); paa de unge Blade saas samtidig kun nogle netop synlige brune Smaaprikker, ingen Mumifikation (15 Infektioner, deraf 13 positive). Efter 13 Dages Forløb havde Mumifikationen bredt sig paa de gamle Planter over en Strækning af 4—20 Mm., maalt i Bladets Længderetning; paa de unge Planter iagttoges stadig kun brune Smaaskjolder og Prikker paa Infektionsstederne. Først efter 18 Dages Forløb iagttoges begyndende Mumifikation paa de unge Planter, medens den hos de gamle havde bredt sig til c. 20—50 Mm. Sammenlignende Maalinger kunde ikke foretages, da Infektionsstedet paa de gamle Blade laa midtvejs, paa de unge mod Spidsen, saa at Myceliet her kun kunde vokse i én Retning. Det anførte er dog tilstrækkeligt til at vise, at Infektionssikkerheden ikke paavirkes af Bladets Alder, men at Infektionshastigheden er kendelig større hos de gamle end hos de unge Blade. Dette Forhold maa sandsynligvis paralleliseres med den af Zinsser (69, 434) fundne større baktericide Evne hos Kimplanter end hos ældre Planter, saaledes at de ganske unge Bygblade maa antages at være i Besiddelse af en større Modstandsevne mod Svampehyernes Vækst end de gamle; det maa jo erindres, at Infektionsmaterialet var det samme i begge Tilfælde, ligeledes den Tid, Planterne var dækkede med Glasklokker etc.

Af lignende Natur, men stærkere udpræget maa man tænke sig Havre-, Rug- og Hvedeplanternes Forhold overfor Bygsvampene; Svampen trænger ind i Værtplanten, og der viser sig Spor til Infektion, men Hyferne standses i deres Vækst, hvorfor Sygdommen ikke breder sig. Da de fleste i Tabellen S. 96—97 anførte Forsøg er udførte med yngre Planter, og der efter det nys meddelte Forsøg kunde være Grund til at formode, at f. Eks. gamle Havreplanter kunde være modtagelige for Angreb af Bygsvampe, anstillede jeg følgende Forsøg, hvortil anvendtes c. 45 Dage gamle Havreplanter, hvis første Blads Spids var begyndt at gulne, et Tegn paa, at Bladet var ved at dø af Alderdom. Efter at den gulnende Bladspids og de andre Blade var fjærnede, inficeredes Blad 1 med *H. teres* (syge Bladstumper med nydannede Konidier, Luftmycel fra Infektionsmaterialet overalt efter 2 Dages Forløb); Resultatet af alle 21 Infektioner blev det sædvanlige negative. Det ses altsaa heraf, at *H. teres* ikke formaar at udvikle sig paa Havreblade, saalænge de er i Live, uanset hvor gamle de er; at den derimod trives vel paa dem efter deres Død, er vist ovenfor S. 72.

d. Kan der paavises nogen immumiserende Eftervirkning af en Præparation af Udsæden?

Til Besvarelse af dette Spørgsmaal udsaaedes 2 Partier af Byg, af hvilke det ene var bejset efter den Jensen'ske Varmtvandsmetode, det andet upræpareret. Begge Partiers Korn blev (efter Præparationen) befriede for nedre Inderavne, da Prøverne skulde bruges til Kontrol af det nedenfor (Kap. IV A) omtalte Infektionsforsøg. 25 Korn udsaaedes af hvert Parti; af de præparerede fremkom 24, af de upræparerede 25 Planter; de første var alle sunde, af de sidste led 2 af primær „medfødt“ Helminthosporiose; disse og nogle andre fjærnedes. De resterende sunde Planter inficeredes derefter (Forsøg 46) med *H. teres*; Resultatet blev, at de af præpareret Udsæd fremkomne Planter blev inficerede alle 24; af de andre 18 gav de 17 positivt, kun 1 negativt Resultat. I begge Tilfælde var Inkubationstiden den samme (6 Døgn); m. H. t. Mumifikationens Udbredningshastighed kunde der ikke paavises nogen Forskel.

Nogen Eftervirkning af Præparationen kan altsaa ikke paavises; ej heller synes den i begge Tilfælde foretagne Afskalning at have haft nogen infektionshæmmende Indflydelse.

e. Temperaturen.

Til Belysning af Temperaturen's Indflydelse paa Infektionens Forløb tjener Forsøget Nr. 36 med *H. teres*. Som Objekt anvendtes Lerchenborg Byg, der saaedes i alm. Jord, spirede i Varmhus og derefter overførtes til Koldhus, hvor Planterne henstod til $19/4$ 1899, da de inficeredes paa 1ste Blad med *H. teres* (fra syge Blade); til Infektion anvendtes kun fuldkomment sunde Individuer; efter Infektionen blev nogle Planter staaende i Koldhuset, andre flyttedes over i Varmhuset (om Temperaturerne se omstaaende Tabel). Af „Koldhusplanter“ inficeredes 16, hvoraf de 15 gav positivt Resultat, af „Varmhusplanterne“ inficeredes 15, hvoraf 12 med positivt Resultat. Af de første kunde kun de 14, af de sidste kun 10 maales sikkert m. H. t. Mumifikationens Udbredelse; Resultatet af Maalingerne gives i omstaaende Tabel, hvor der under „Tilvækst i Millimetre“ er angivet det mumificerede Partis Vækst for de enkelte inficerede Individuer, ordnede efter stigende Rækkefølge af den samlede Tilvækst i hele Forsøgstiden¹⁾.

¹⁾ Det ses let af Tabellen, at denne Rækkefølge langtfra svarer til den for de enkelte Todøgn fundne.

	Temperatur		Tilvækst					
	Min.	Max.	a	b	c	d	e	f
I. Varmhus.								
22.—24. April	15.0	35.0	—	—	—	—	10.5	12.0
24.—26. April	15.0	31.0	—	—	—	—	12.5	12.0
26.—28. April	17.0	27.0	—	—	—	—	3.0	12.0
22.—28. April	15.0	35.0	—	—	—	—	26.0	36.0
II. Koldhus.								
24.—26. April	7.5	19.5	5.5	6.5	4.5	6.5	5.0	8.0
26.—28. April	9.0	17.5	5.0	5.5	8.0	6.5	9.5	7.0
24.—28. April	7.5	19.5	10.5	12.0	12.5	13.0	14.5	15.0

For Varmhusets Vedkommende omfatter Forsøget Maalinger for 3 Todøgn, for Koldhusets for 2 Todøgn, disse samtidige med de 2 sidste af den anden Gruppe. Sammenligningen af lagttagelserne for de enkelte Todøgn som for hele Forsøget viser en meget fremtrædende Forskel i Infektionshastigheden, saaledes at denne er langt større i Varmhus end i Koldhus; de meddelte Enkeltmaalinger bekræfter tilfulde Middelværdierne.

Naar hertil føjes, at Inkubationstiden i Varmhuset var 2, i Koldhuset 3 Døgn, maa man slutte, at Myceliets Væksthastighed paa levende Bygblade under de givne Betingelser er afhængig af Temperaturen paa lignende Maade som paa dødt Substrat, nemlig at den ved Temperaturer paa c. 15—30° er større end ved c. 10—20°.

I Modsætning til Infektionshastigheden synes Infektionssikkerheden ikke at paavirkes af Temperaturen; i hvert Fald er den ovenfor angivne Forskel paa Mængden af de positive Resultater ikke stor nok til at fastslaa noget herom.

f. Virkningen af Kultur af Svampene paa dødt Substrat.

Som bekendt fandt Brefeld (8, 31) og Laurent (36, 22), at henholdsvis „Gærkonidierne“ af *Ustilago Avenae* og en Kartoffelbakterie mistede deres Virulens ved længere eller kortere Tids Kultur

Millimetre									Middeltilvækst pr. Døgn
g	h	i	j	k	l	m	n	Middel	
11.5	15.5	14.5	14.0	17.5	13.0	12.5	16.5	13.7	6.8
14.0	14.0	11.0	15.0	13.0	10.0	17.0	15.0	13.3	6.6
13.0	9.5	15.5	12.5	13.0	21.5	17.0	16.0	13.3	6.6
38.5	39.0	41.0	41.5	43.5	44.5	46.5	47.5	40.4	6.7
7.0	8.0	7.5	8.0	8.5	6.5	10.0	10.0	7.2	3.6
8.0	7.5	8.0	9.0	8.5	10.5	8.0	9.5	7.9	3.9
15.0	15.5	15.5	17.0	17.0	17.0	18.0	19.5	15.1	3.8

paa dødt Substrat, og de viste derved, at dette hos Dyrenes Snylttere velkendte Forhold ogsaa kunde paavises hos Planteparasiter. Forskellige Forsøg viser, at noget lignende kan findes hos vore *Helminthosporium*-Arter.

Af Tabellen S. 96—97 ses, at Infektionssikkerheden gennemgaaende er daarlig, hvor Infektionsmaterialet stammer fra Renkulturer (se især Forsøgene Nr. 7, 38 og 39 med *H. gramineum* og *H. Avenae*).

Ogsaa Infektionshastigheden er ringere, end hvor Infektionen er udført med Materiale fra levende Substrat (som lige er dræbt af Svampen); dette vil fremgaa af en nærmere Fremstilling af Forsøg 37. Som i Forsøg 36 (se ovenfor) var Objekterne unge Planter af Lerchenborg Byg, voksede op sammen med de der anvendte. Infektionen foretoges samme Dag som i Forsøg 36, og de inficerede Planter henstod i Koldhus Side om Side med de nys omtalte, med hvilke de derfor kan sammenlignes. Infektionsmaterialet var Myceliefragmenter fra en Renkultur paa Ølurt af *H. teres*, hvis Historie var følgende: Spredning af nydannede Konidier fra syge Bygblade foretaget paa Svedskegelatine $^{13}/_{10}$ 1898, Isolering af Mycel fra en Konidie paa Ølurt $^{16}/_{10}$ 1898, herfra ompodet paa Ølurt den $^9/_1$ 1899, og atter ompodet herfra den $^{16}/_3$, med hvilken sidste Kultur Infektionen udførtes den $^{19}/_4$ 1899.

Infektionens langsommere Forløb gav sig straks tilkende ved, at Inkubationstiden forlængedes; i Forsøget Nr. 36 var den som

Infektionsmateriale	Tilvækst						
	a	b	c	d	e	f	g
I. Syge Bladstumper med Konidier.							
28. April—1. Maj	8.0	9.0	10.5	11.0	11.0	11.0	11.5
II. Mycel fra Renkultur.							
28. April—1. Maj	2.0	3.0	3.5	4.5	7.0	7.0	10.0
1.—3. Maj	1.0	3.0	1.5	4.0	6.0	4.5	5.0
3.—5. Maj	2.5	3.5	4.0	2.5	9.0	5.0	7.5

nævnt overalt 4 Dage; i dette Forsøg var den kun saa kort i 2 Tilfælde, i alle de andre varierede den fra 5—8 Dage¹⁾; først den $28\frac{1}{4}$ kunde Maalingerne af de mumificerede Bladpartier paabegyndes; da Maalingerne i Kontrolrækken af Nr. 36 maatte afsluttes den $1\frac{1}{5}$, blev kun Tredøgnet $28\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{5}$ fælles, og det kan alene benyttes til Sammenligning; de senere foretagne Maalinger (Todøgnene 1.—3. og 3.—5. Maj, se Tabellen ovenfor) tjener da blot til at vise, at Væksthastigheden ikke er vokset kendeligt; i Tredøgnet $28\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{5}$ svingede Temperaturen mellem 5° og 25° , for Dagene $1\frac{1}{5}$ — $5\frac{1}{5}$ har jeg ikke noteret Temperaturen, men den har sikkert haft noget lignende Svingninger. Ordningen af Enkeltpaalingerne er efter stigende Rækkefølge af Observationerne for Tredøgnet $28\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{5}$ og som før med de for samme Individ gældende Maalinger i samme lodrette Række.

Resultatet af Maalingerne er vel ikke saa slaaende som i Temperaturforsøget, men det vil dog let ses, at den i Middelværdierne fremtrædende ringere Tilvækst er ret vel begrundet i Enkeltiagttagelserne.

Det ses altsaa, at Kultur paa dødt Substrat medfører Svækkelse af Helminthosporiernes Virulens, maalt saavel ved Infektionens Sikkerhed som dens Hastighed.

¹⁾ Dette gælder naturligvis kun de 10 positive Resultater (af 16).

Tillimetre								Middeltilvækst pr. Døgn
h	i	j	k	l	m	n	Middel	
12.5	13.0	13.5	14.0	15.0	15.0	21.5	12.6	4.2
10.0	10.0	10.5	—	—	—	—	6.7	2.2
7.0	6.5	5.0	—	—	—	—	4.3	2.1
8.5	7.5	10.5	—	—	—	—	6.0	3.0

E. Livsvarighed og dræbende Agentier.

En systematisk Undersøgelse over de tre Arters Livsvarighed har jeg ikke foretaget; hvad jeg her kan meddele, er en Sammenstilling af mere tilfældige Iagttagelser, som viser, hvorlænge indtørrede Konidier, Hyfer eller Sklerotier kan leve i visse Tilfælde. Konidie-materialet er fremstillet ved Afskrabning af syge Planter, som har været opbevarede tørt i Glas, i Papirkapsler eller i Herbariet ved alm. Stuetemperatur; Spireevnen er prøvet ved Udsæd i Vand. Det i de omtalte syge Plantedele værende Mycel prøves paa sin Levedygtighed ved som sædvanlig at anbringe Bladene osv. i fugtigt Kammer og undersøge, om den for Arterne karakteristiske Udvikling af Konidier og Luftmycel finder Sted. Mycel fra indtørrede Renkulturer prøves ved Ompodning paa Urt eller Urtgelatine og Iagttagelse af, om den karakteristiske Vækst finder Sted her. Sklerotierne afskrabes af indtørrede Halmkulturer og prøves paa lignende Maade. Resultatet af Undersøgelserne var:

Konidier af alle 3 Arter, 8—8¹/₄ Maaneder gamle, spirede ikke eller kun yderst sparsomt.

Mycel i syge Planter: *H. gramineum* var levende i alle undersøgte Tilfælde, efter 33³/₄ (3 forskellige Prøver), 22 og 10 Maaneders Opbevaring. *H. teres* forholdt sig noget forskelligt; i nogle Tilfælde var Myceliet levende efter 14¹/₂, 13¹/₂, 13¹/₄, 8, 7 og 6³/₄ Maaneders Forløb, medens det i andre var dødt efter Opbevaring i 27, 26, 24, 23, 11 og 9 Maaneder, altsaa saavel længere som kortere

Tid end de levende Prøver. For *H. Avenae* har jeg kun en Iagttagelse; Myceliet var dødt efter 24 Maaneders Forløb.

Mycel fra indtørrede Renkulturer var hos *H. gramineum* levende efter $28\frac{1}{2}$, 11 og $4\frac{1}{2}$ Maaneders Forløb, medens det i andre Kulturer var dødt efter 32, 29, $17\frac{3}{4}$ og $13\frac{1}{4}$ Maaneders Forløb. *H. teres* var levende i en enkelt Kultur (Kartofler¹⁾) efter $17\frac{1}{2}$ Maanedes Forløb, død i de fleste ($18\frac{3}{4}$, $17\frac{1}{2}$ (Bygbladdekokt-A.-G.), 17 og 11 Maaneder). *H. Avenae* var levende efter Opbevaring i 14, 13, $11\frac{1}{2}$ og $4\frac{1}{2}$ Maaneder, død efter $31\frac{1}{2}$, 29, $28\frac{1}{2}$, $18\frac{3}{4}$, $17\frac{3}{4}$ og $16\frac{3}{4}$ Maaneders Opbevaring.

Sklerotier af *H. teres* var i alle Tilfælde levende ($17\frac{1}{2}$, 17, 15, 11 og $6\frac{3}{4}$ Maaneder gamle Kulturer).

Det her meddelte viser tydelig nok, at indtørrede Celler af alle 3 *Helminthosporium*-Arter, i hvert Fald under visse Forhold (som endnu ikke kan angives nærmere), kan bevare Livet i et Aar eller mere, et Forhold, der spiller en Rolle for deres Optræden som Snylttere.

Af dræbende Agentier har jeg kun undersøgt varmt Vand; disse Forsøg anstilledes nærmest med Henblik paa Spørgsmaalet om Anvendeligheden af den Jensen'ske Varmtvandsmetode ved Bekæmpelsen af Sygdommene.

Forsøgene udførtes efter den af Hertzberg angivne Metode (20 a, 25) ved Hjælp af det i hosstaaende Figur afbildede Apparat (Fig. 24); dette bestaar af et kort Rørglas, lukket med en gennem-boret Kautsjukprop, hvorigennem der er stukket et Termometer, der angiver Temperaturen af det Vand, som findes i Glasset, og hvori Forsøgsobjekterne anbringes; Apparatet nedsænkes i en større Beholder med Vand, hvis Temperatur holdes paa den ønskede Højde (Svingningen beløb sig i intet Tilfælde til mere end $\frac{1}{2}^{\circ}$). Med Mycel fra Renkultur er alt Arbejde foretaget under de sædvanlige Forsigtighedsregler (Glasset tørsteriliseret, Kautsjukprop og Termometer vaskede med stærkt Karbolvand og skyllede med sterilt destilleret Vand; Apparatet fyldt med sterilt Vand). Forsøgets Varighed var i alle Tilfælde 5 Minutter, regnet fra det Tidspunkt, da Termometret viste den ønskede Temperatur. Kontrollen af Levedygtigheden som ovenfor (dog saaedes Konidierne her i Urt). Følgende Resultater opnaaedes:

¹⁾ Hvor intet bemærkes, var Substratet ellers Urt eller Urtgelatine.

Med *H. gramineum* 2 Forsøg: a) Mycel i syge Plantedele; det dræbtes ved Opvarmning til 50°, 60°, 70° og 80°, men taalte 40°; i sidste Tilfælde lige saa god Vækst som uden Opvarmning. b) Mycel fra en kraftig, 19 Dage gammel Renkultur paa Ølurt. Opvarmningen til 55°, 60°, 70° virkede dræbende, til 35°, 40°, 45° og 50° taaltes; i alle de sidste Tilfælde god Vækst ligesom i Kontrollen.

Med *H. teres* ogsaa 2 Forsøg: a) med nydannede Konidier, der dræbtes ved Temperaturerne: 45°, 50°, 55°, 60°, 65°, 70°, men taalte 35° og 40°; i sidste Tilfælde dog daarligere Spiring end efter 35° og ingen Opvarmning. b) Mycel fra Renkultur paa Ølurt, 19 Dage gammelt, forholdt sig ganske som det tilsvarende af *H. gramineum*, dræbtes altsaa først ved 55°.

Af disse Forsøg fremgaar altsaa, at *H. gramineum* og *H. teres* i alle Tilfælde dræbes ved Opvarmning i Vand til 55° i 5 Minutter, men at selv en mindre stærk Opvarmning i enkelte Tilfælde kan virke dræbende.

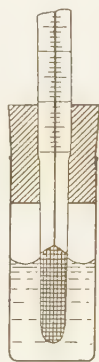


Fig. 24.

F. Nomenklatur og Synonymik.

Ved de i de foregaaende Afsnit meddelte Iagttagelser og Forsøg er det vist, at de Svampeformer, der ledsager (og foraarsager) de tre i Kap. I adskilte Sygdomstyper, afviger fra hverandre særlig ved følgende Karakterer:

1) Den forskellige Tilbøjelighed til Dannelse af Luftmycel, som er størst hos *H. gramineum*, mindst hos *H. teres*.

2) Luftmyceliets forskellige Karakter (se Fig. 7 og 8).

3) Stor Tilbøjelighed til at danne rødt Pigment hos *H. gramineum*, mindre hos *H. teres*, mindst hos *H. Avenae*.

4) Forskel i Konidiernes Længde hos *H. gramineum* og *H. teres*, denne mindst hos den første Art; Antydning af, at *H. Avenae*'s Konidier er større end *H. teres*'s.

5) Rigelig Sklerotiedannelse hos *H. teres*, sparsom hos *H. gramineum*, ingen hos *H. Avenae*.

6) Byg- og Havreformernes Værtbundethed og Forskellen mellem de to Bygformer m. H. t. Infektionssikkerheden.

Da disse og andre Karakterer har vist sig konstante i talrige Kulturer, bør man uden Tvivl antage de tre Former som vel adskilte Arter; herved bliver Forskellen mellem de af dem foraarsagede

Sygdommes Symptomer og Forløb, særlig de to Bygsygdommes, forstaaelig. Det staar nu tilbage at godtgøre Berettigelsen af de i det foregaaende anvendte Navne for disse tre Svampearter.

Det blev ovenfor gjort sandsynligt, at i hvert Fald *H. teres* er et Udviklingsstadium af en Sphæriacé (*Pleospora* eller *Pyrenophora*); en endelig Afgørelse af vore Arters systematiske Stilling kan først træffes, naar det lykkes at finde bestemmelige Askusfrugter, som utvivlsomt er fremgaaede af *Helminthosporium*-Mycel af de paagældende Arter. Indtil da maa de tre Arter blive staaende blandt „Fungi imperfecti“; deres Plads her maa udelukkende bestemmes efter Konidiefruktifikationen, da Pyknider kun er fundne hos *H. teres* og disse tilmed ikke synes beskrevne.

Konidiernes Form, Bygning og Udviklingshistorie, saavel som Konidiestandens Form er, som det af det tidligere meddelte vil fremgaa, i den Grad overensstemmende hos de tre Arter, at de uden Tvivl maa anses for at være meget nær beslægtede Medlemmer af samme Slægt. Ved Slægtsbestemmelsen har jeg fulgt Traditionen og henført vore Arter til Links *Helminthosporium*; hvorvidt dette Standpunkt kan fastholdes, faar imidlertid staa hen. Der er nemlig Forhold, som kunde friste til med Berlese (5, 101) at henhøre dem til *Dendryphium* Wallr., med Schröter (59, 499) til *Heterosporium* eller med Rostrup (49, 6) til *Napicladium*. Vort i allerhøjeste Grad mangelfulde Kendskab til Hyfomyceternes Morfologi og Udviklingshistorie betinger imidlertid, at Slægter og Arter gennemgaaende er altfor vagt definerede; da det har været mig umuligt at foretage en kritisk Revision af *Helminthosporierne* og beslægtede Former i al Almindelighed, maa jeg lade Spørgsmaalet henstaa aabent, og jeg har da foretrukket at holde mig til den i de almindelige Haandbøger gængse Opfattelse. Et kan imidlertid anses for sikkert: den af Frank (15, 582) udtalte Opfattelse af *H. gramineum* som en storsporet *Cladosporium*-form kan ikke opretholdes; Frank maa sikkert her have tænkt paa den paa Græsser almindelige *Cladosporium herbarum*; men denne er vidt forskellig fra vore *H.*-Arter, hvorom man let vil kunne overbevises ved et Blik paa Janczewskis Figurer (24), hvis Rigtighed jeg gentagne Gange har overbevist mig om; ej heller har jeg nogensinde kunnet finde nogensomhelst Lighed mellem Renkulturer af mine *H.*-Arter og nogle af mig flere Gange kultiverede *Cladosporier* fra Byg og Havre.

Medens en Identifikation af Slægtsbestemmelsen af mine Forægteres Arter med mine paa Grund af Konidiernes karakteristiske

Form er meget let, selv efter en kortfattet Beskrivelse, frembyder Sammenligningen af Artsbestemmelserne store Vanskeligheder. De sikreste Karakterer hentes her fra Kulturer og Infektionsforsøg; af saadanne foreligger jo kun de af Hecke foretagne (20), som viste, at hans Svamp dannede talrige Sklerotier og inficerede Byg med stor Sikkerhed, hvilket tyder paa, at hans Art var identisk med min *H. teres*. Alle andre Arbejder meddeler kun, hvad der kan iagttages paa indsamlede syge Planter, saaledes Diagnosen af de fundne Konidier og Konidiebærere og i enkelte Tilfælde Beskrivelsen af Sygdommen. De Karakterer, som faas ved Undersøgelse af Konidier og Konidiebærere, er imidlertid, som ovenfor vist, saa varierende med Hensyn til Længde, Antal af Tværvægge og Farve, at de er ubrugelige til Identifikation, saalænge det ikke oplyses, hvormange Maalinger der er foretagne, hvorledes Enkeltmaalingerne fordeler sig i Klasser, og under hvilke Betingelser Konidierne er dannede. Konidiernes Tykkelse er ens hos alle Arter og kan derfor heller ikke benyttes. Tilbage staar da Karakteren af Sygdommen, der ledsages af Svampen, samt Værtpplantens Art. Antallet af Beskrivelser, som kan genkendes, vil derfor være afhængigt af den Nøjagtighed, hvormed Sygdommen er beskrevet, eller af, om de er ledsagede af Præparater eller gode Afbildninger af paagældende Sygdom. Alle Beskrivelser, der omfatter Helminthosporier paa andet end Byg og Havre eller paa dødt Substrat, maa lades ude af Betragtning. Mine Undersøgelser af det paa denne Maade sigtede Materiale har givet følgende Resultater:

Af begge de Eksemplarer af Rabenhorsts Ekssikkatværk, som jeg har haft Lejlighed til at se (i bot. Museum i Berlin og bot. Institut i Halle), fremgaar det utvivlsomt, at de syge Bygplanter i Cent. IV, Nr. 332, lider af Stribesyg; Bladene er visnede, ofte spaltede efter Længden eller forsynede med brunlige og graalige Længdestriber, et enkelt med blege og grønne Striber (som i Tavle I, Fig. 11), et andet med en smal grøn Stribe langs Randen af det mumificerede, sortskimlede Væv (som i Tavle I, Fig. 13); Konidier og Konidiebærere afviger i ingen Henseende fra den herhjemmefra kendte Type. Jeg nærer derfor ingen Betænkning ved at identificere Stribesyge-svampen med Rabenhorsts *Helminthosporium gramineum*; da en Sygdom af den Karakter, saavidt mig bekendt, ikke er omtalt tidligere eller gjort bekendt gennem Ekssikatværker, bør den Svamp, som foraarsager den, bære det af Rabenhorst foreslaaede Navn.

Dette Navn er imidlertid i den senere Litteratur anvendt om

alle de tre her behandlede Svampearter, et Forhold, som vel har sin Aarsag deri, at man ikke har holdt de tre Sygdomstyper helt skarpt ude fra hverandre og derigennem faaet en Antydning af Svampenes Artsforskellighed.

Erikssons *H. gramineum* er sikkert identisk med Rabenhorsts, dels efter Beskrivelsen af Sygdomsfænomenerne (især v. Posts Jagttagelser), dels efter Eksemplarerne i „Fungi parasitici scandinavici exsiccati“ (IV, 187). Disse sidste er dog ikke fuldt ud vejledende; thi efter Ekspl. i vort botaniske Museum er det hele Individ utvivlsomt lidende af Stribesyge (brunstribede, optrævlede Blade), medens et løsrevet Blad snarere synes angrebet af Helminthosporiose, idet de brune Længdestriber ikke viser den stribeformede Ordning, noget som man dog maa lægge mindre Vægt paa, saalænge der kun foreligger et saa lille Materiale. Imidlertid har jeg vist Prof. Eriksson typiske Eksemplarer af de to Sygdomme, og han har da erklæret, at det var Stribesygen, han havde haft for Øje ved sin Beskrivelse. Da Erikssons Svamp altsaa er ganske identisk med Rabenhorsts, er det ganske uberettiget, som det ses i flere Haandbøger, at sætte Erikssons Navn som Autornavn til *H. gramineum*.

Derimod kan jeg ikke give E. Rostrup Ret, naar han benytter Navnet *H. gramineum* om den Svamp, der foraarsager den godartede Byghelminthosporiose (52, 138); Sygdomsfænomenerne er vel ikke beskrevne saa nøjagtigt, at en sikker Identifikation er mulig; men Bemærkningen om Sygdommens i Almindelighed godartede Karakter er dog tilstrækkelig til at vise, at der ikke kan have været tænkt paa Stribesygen. At den af Rostrup (52, 130) behandlede „Byggets Branddug“ eller „Stribesyge“ derimod er identisk med den her beskrevne Stribesyge, behøver antagelig ikke nærmere Dokumentation; Afbildningen af Svampen (52, 131) viser, at der ikke er tilstrækkelig Forskel mellem den og den ovenfor beskrevne til at opretholde den som en særlig Art; Rostrups Artsnavn „*Hordei*“¹⁾ maa derfor falde og erstattes af Rabenhorsts „*gramineum*“. Hvorvidt Rostrups Henførelse af Arten til Slægten *Napicladium* er forsvarlig, kan jeg som før bemærket ikke afgøre; i saa Fald maatte Arten hedde *Napicladium gramineum* (Rabh.), og begge de andre Arter maatte da ogsaa overføres til denne Slægt.

Efter det S. 5 anførte benytter Pammel, Frank og Ritzema

¹⁾ Dr. E. Rostrup har meddelt mig, at den af ham tidligere (50, 7) opstillede *Scoleotrichum Hordei* er identisk med *Napicladium Hordei*, hvilket de skildrede Sygdomsfænomener ogsaa tydelig viser.

Bos Navnet *H. gramineum* paa samme Maade som jeg; det støttes yderligere af Franks Figurer (16, Tab. IV, Fig. 9), der forestiller typiske sribesygge Blade (Opflosning, langstrakt grøn Bræmme, begrænset af en Nerve, langs det syge Væv), og af Oudemans's Identifikation af Ritzema Bos's Art med de Rabenhorst'ske Originaleksemplarer (42, 89).

En anden Gruppe af Forfattere, som anvender Navnet *H. gramineum*, har derimod sikkert haft Helminthosporioserne for sig. Hertil hører først de Forff., der som Eidam (10, 509) og Ritzema Bos (7, 138) omtaler Forekomst af „*H. gramineum*“ paa Havre; efter mine Undersøgelser kan *H. gramineum* imidlertid ikke bibeholdes som Navn for Havresvampen, ligesaa lidt som for den Svamp, der foraarsager Byg-Helminthosporiosen. For denne sidste er Navnet sikkert benyttet af Kirchner (29, 24) og Aderhold (1, 10)¹⁾, hvilket fremgaar af Bemærkningerne om Sygdommens tidlige Optræden udelukkende paa de nedre Blade, uden at der angives noget om betydeligere Vækstforstyrrelser o. l.; Prof. Kirchner har vist mig Eksemplarer af Bygblade, angrebne af „*H. gramineum*“, som viste det for Helminthosporiosen karakteristiske Udseende (omtrent som Tavle 2, Fig. 11 og 14); Afbildningen i Kirchner og Bolts-hausers Atlas (30, Taf. 10, Fig. 1) fremstiller ogsaa nærmest Helminthosporiose. Den af Hecke undersøgte Svamp er som ovenfor bemærket heller ikke *H. gramineum*; Afbildningerne, saavel som nogle syge Planter, som Dr. Hecke har sendt mig, viser typisk Helminthosporiose (nærmest som Tavle 2, Fig. 8). Den af Weisz afbildede Sygdom (67, 82) skyldes heller ikke *H. gramineum*; den Omstændighed, at Pletterne er ret brede, meget lyse, næsten hvide og omgivne af en bred mørk Rand, tyder paa, at det er Byggets Marsoniose (foraarsaget af *Marsonia Secalis* Oud.); Sribesygge er det i hvert Fald ikke.

Hvad endelig Karsten's Henførelse af *H. gramineum* Rabh. til *H. gramineum* (Link) (27, 101) angaar, synes den kun lidet begrundet. Da Links Beskrivelse af Svampen er yderst kortfattet og baseret paa makroskopiske Karakterer, har man kun Henvisningen til Cordas Icones fungorum I, Fig. 207 at holde sig til; den her afbildede Svamp er i hvert Fald ikke identisk med nogen af vore Helminthosporier, da dens Konidier er overordentlig smaa, saavel

¹⁾ Eidam har (10, 509) anvendt Navnet *H. Hordei* om en paa Byg funden *H.*-form, hvis Identifikation er ganske umulig paa Grund af Beskrivelsens Kortfattedhed.

betydelig tyndere som kortere end Konidiebærerne (absolute Maal ikke angivne) og Konidiebærerne af en mere uregelmæssig Form end hos *H.* (sammenlign de paa samme Tavle (III) afbildede typiske *Helminthosporium*-Arter); Cordas Figur er heller ikke identisk med den *Helminthosporium*, som Karstens Beskrivelse er udarbejdet efter („vid ledarne icke hopsnörpta“, Cordas Figur viser tydelig indsnørede Konidier); Karstens Art er sikkert (især efter Maalene at dømme) beslægtet med en af vore; en Afgørelse er ikke mulig paa Grund af manglende Oplysninger om, hvorvidt og paa hvilken Maade den kan optræde parasitært.

Gaar vi derefter over til Spørgsmaalet om, hvorledes den Svamp, der foraarsager Byg-Helminthosporiosen, skal benævnes, staar man overfor den Vanskelighed, at den eneste Forfatter, der har haft Blik for denne Sygdoms Selvstændighed, E. Rostrup, henfører den til *H. gramineum*, hvilket Navn som sagt bør forbeholdes Stribesyge-svampen. Naar jeg har ment at burde benytte Saccardos Navn *H. teres*, er det ikke, fordi Saccardo i sine Diagnoser (54, Fig. 833 og 55, 558) har givet en Beskrivelse, der karakteriserer Sygdomsfænomenerne tilstrækkeligt¹⁾, men fordi en Undersøgelse af nogle af Prof. Saccardo velvillig tilsendte Originaleksemplarer af de syge Bygblade utvivlsomt viste, at de led af Helminthosporiose, ikke af Stribesyge (Pletterne korte, ikke stribeformet ordnede, ingen Opflosning af de syge Væv, den brune Farve meget kraftig, optrædende i Længdelinjer med forbindende Tværbaand). Efter en Undersøgelse af danske Eksemplarer af de to Sygdomme har Prof. Saccardo bekræftet min Opfattelse („sans doute votre *B* [γ : Helminthosporiosen] correspond à mon *H. teres*“, i et Brev af ²¹/₁₂ 1899).

Havreformen er allerede af Eidam (10, 509) opfattet som en særlig Art paa Grundlag af Infektionsforsøg, der paa Byg gav negativt Resultat; E. foreslog derfor Navnet *H. Avenae* for denne Form. Den er imidlertid tidligere beskrevet af Briosi og Cavara under Navn af *H. teres* f. *Avenae sativae* (9, Nr. 80), idet den skulde afvige fra Bygformen ved at have isolerede, ikke knippestillede, og meget længere Konidiebærere samt kortere Konidier; disse Karakterer berettiger dog ikke dertil paa Grund af den store Variabilitet i saa Henseende hos alle tre Former; de af Briosi og Cavara uddelte Eksemplarer tillige med den ledsagende Figur viser, at Sygdomsfænomenerne er lig de her i Landet iagttagne (større eller

¹⁾ Diagnosen alene berettiger Oudemans's Anskuelse (42, 89) om *H. teres*'s Identitet med *H. gramineum*.

mindre graabrune langstrakte Pletter uden skarpe Konturer), og at Konidierne ikke afviger fra de paa danske Eksemplarer udviklede¹⁾. Man bør derfor beholde Briosi og Cavaras Navn som Artsnavn, dog med Udeladelse af Ordet „sativae“ som overflødigt; Svampen kommer da til at hedde *H. Avenae* (Br. & Cav.).

Kap. III.

Oversigt over de Metoder, der er anvendte ved Undersøgelsen af Betingelserne for Sygdommenes Optræden.

Efter at vi i det foregaaende Kapitel har fastslaaet Grundlaget for Forstaaelsen af de behandlede Sygdommes Ætiologi, skal vi i det følgende beskæftige os med Spørgsmaalet om, hvorvidt det er muligt med de her vundne Erfaringer for Øje at give en Forklaring af de i første Kapitel paaviste Ejendommeligheder ved de spontant optrædende Sygdommes hele Forløb. Det blev her bl. a. fremhævet, at de af Helminthosporier fremkaldte Sygdomme som alle andre i høj Grad varierer med Hensyn til Intensitet; en nærmere Undersøgelse af Betingelserne for denne Variation vil blive en Hovedopgave for de følgende Afsnit. For imidlertid at undgaa for mange Gentagelser i Fremstillingen, skal jeg her give en samlet Oversigt over de Metoder, som jeg har anvendt ved Bestemmelsen af Sygdommenes Intensitet og ved Prøvelsen af forskellige Faktorerers Indflydelse paa den.

Ved en Sygdoms Intensitet forstaar jeg den Hyppighed og Udbredelse, hvormed de for Sygdommen ejendommelige patologiske Fænomener optræder paa et givet Tidspunkt under givne Forhold. Denne Intensitet er for de overjordiske Deles Vedkommende bestemt af: 1) det absolute og det procentiske Antal af syge Planter pr. Arealenhed, 2) Antallet af syge Skud pr. syg Plante, 3) Antallet af syge Blade (Stængelled, Blomster o. s. v.) pr. sygt Skud, 4) Antallet og Størrelsen af de syge Dele af de syge Blade o. s. v. Da alle disse Størrelser kan udtrykkes talmæssigt, kan man med et passende stort Materiale ved en Kombination af dem faa et Udtryk for Sygdommens Intensitet. Det vil imidlertid ses, at en tilfredsstillende Bestemmelse af alle Punkter kræver et overordentlig stort Arbejde; dette lettes

¹⁾ Undersøgt paa et Eksempel af Eksikkatværket i det bot. Institut i Halle.

imidlertid ganske væsentlig i visse Tilfælde, saa at det her er let ved en simpel Optælling at faa et tilstrækkelig paalideligt Udtryk for Intensiteten. Saaledes ved Stribesygen: Her falder først Punkt 1 bort, da hele Bladet, Blomsten o. s. v. er sygt; dernæst Punkt 3, da der jo kun er forsvindende faa Undtagelser fra den Regel, at Sygdommen, naar den først optræder paa et Skud, angriber dette overalt; heller ikke Punkt 2 behøver at bestemmes, da jo alle Skud paa samme Plante er angrebne (med meget faa Undtagelser); altsaa er Bestemmelsen af Mængden af stribesyge Planter nok til at give et Udtryk for Stribesygens Intensitet; herved maa man dog erindre, at Tidspunktet for Optællingen spiller en Rolle, naar Spørgsmaalet er om, hvormange stribesyge Planter der overhovedet kan fremkomme under visse Forhold; i saadanne Tilfælde har jeg foretaget Optællingen under og lige efter Skridningen (smlgn. S. 25). Ogsaa den primære Helminthosporioses Intensitet bestemmes ved en simpel Opgørelse af Antallet af syge Planter, da disse paa det givne Tidspunkt jo kun har eet Blad, det syge første Lovblad, og dette er nogenlunde ens angrebet hos alle Individuer. Er Bestandene i alle Tilfælde nogenlunde ens tætte, kan man (som det i det følgende oftere er gjort) nøjes med at optælle alle syge Planter paa et vist Areal; de herved fundne Tal maa naturligvis benyttes med stor Forsigtighed; det paalideligste er selvfølgelig at opgøre Antallet baade af syge og sunde Planter i alle Tilfælde, hvorpaa der vil findes talrige Eksempler i det følgende.

At faa et paalideligt Udtryk for de sekundære Byg- (og Havre-) Helminthosporiosers Intensitet, er derimod meget vanskeligt paa Grund af disse Sygdommes meget varierende Optræden. I et enkelt Tilfælde, hvor alle Blade paa samtlige Planters Skud var angrebne, har jeg ved en Optælling af de syge Pletter paa Bladene faaet ganske tilfredsstillende Værdier. Derimod er de hist og her foretagne Optællinger af angrebne Planter mindre gode, da de enkelte Individuer var angrebne i forskellig Grad. Det er ikke lykkedes mig at gennemføre en komplet Optælling i noget Tilfælde. I Reglen har jeg nøjedes med at foretage en skønsmæssig Bedømmelse af Sygdommens Intensitet, idet jeg har henført den paagældende Bestand til en af følgende Grupper:

- 0: Ingen eller yderst faa Angreb.
- I: faa Angreb.
- II: ret hyppige Angreb.
- III: talrige eller særdeles talrige Angreb.

Denne Metode, som jeg særlig har anvendt ved Undersøgelse af lange Parcelrækker i Markforsøg, har jeg ogsaa af og til benyttet til Bestemmelse af Stribesygens eller den primære Helminthosporioses Intensitet i lignende Tilfælde.

Ved disse Metoder, som jeg har optaget særlig efter Brefeld og Eriksson, faar man imidlertid kun en Forestilling om Intensiteten af de patologiske Fænomener; kun i ringe Grad belyses Spørgsmaalet om den eventuelt af Sygdommen forvoldede Skade. Denne sidste, der bestemmes ved Nedgangen i Udbyttets Kvantitet og Kvalitet, maa undersøges efter de sædvanlige Metoder for Udbytteforsøg; hertil sigtende Forsøg har jeg ikke haft Lejlighed til at foretage, hvorfor jeg maa lade det for Praksis saa vigtige Spørgsmaal om Forholdet mellem Sygdomsintensitet og Udbytteforringelse ved de her behandlede Sygdomme henstaa uafgjort.

Derefter kommer vi til den anden Side af Undersøgelsen: Paa-visningen af de Faktorer, som paavirker Sygdomsintensiteten. I saa Henseende giver Iagttagelser i Marken og Sammenligning af Forholdene i forskellige Jordbrug kun ringe Oplysning udover Konstateringen af Intensitetens Forskellighed forskellige Steder og i enkelte Tilfælde Antydninger af visse Jordbundsforholds Indflydelse. Bedre Vejledning har jeg faaet af en Række Markforsøg og Pottforsøg, dels anstillede af andre i andre Øjemed, dels af mig selv til Belysning af *Helminthosporium*-Angrebene.

Af Markforsøg har jeg haft Lejlighed til at benytte dem, der anstilles 1) paa Statens faste Forsøgsstationer i Lyngby, Tystofte, Askov og Vester-Hassing (Knoldgaard), 2) paa Maltbyg- og Hvedeudvalgets faste Stationer ved Kristiansminde og Knuthenborg, 3) paa Landbohøjskolens Undervisningsmark, og 4) de ambulante Gødningsforsøg, der foretages paa forskellige Gaarde rundt om i Landet; af disse sidste maa jeg særlig nævne de af Københavns Amts Landhoforening anstillede Markforsøg til Undersøgelse af den i Københavnseggen optrædende Sygelighed hos Byg. Af disse Forsøg har jeg særlig haft Opmærksomheden henvendt paa dem, der har til Opgave at belyse den økonomiske Værdi af forskellige Forholds (Saatid, Gødning, Varietet af Udsæden o. s. v.) Indflydelse paa Byggets Trivsel, og ved Optælling eller Skøn søgt at fastslaa de prøvede Faktoreres Indflydelse paa Stribesyg- eller Helminthosporiose-mængden; da Forsøgsparcerne er ret store (1:200—1:100 Td. Land) har jeg udtaget en „Prøveflade“ paa $\frac{1}{4}$ □ M.s

Størrelse og herpaa foretaget de sædvanlige Optællinger, hvor saadanne fandtes nødvendige.

De for denne Undersøgelse specielt anstillede Markforsøg er anstillede: i 1897 paa Landbohøjskolens Undervisningsmark, i 1898 dels sammesteds, dels paa Lyngby Forsøgsstation, i 1899 dels ved Landbohøjskolen (paa et under Skovbrugsundervisningen hørende Areal), dels paa Lyngby Forsøgsstation. Hvor intet andet angives, er Forsøgene udførte paa følgende Maade: umiddelbart forinden Saaningen graves og rives Jorden; derefter bredsaas Udsæden med Haanden med en saa vidt muligt ensartet Fordeling over Parcel-len; Udsæden dækkes ved Hakning med Rive, hvorefter Jorden tilklappes med Skovl. Parcellernes Størrelse er overalt $2 \square \text{ M.}$; til hver Parcel anvendes en Saamængde lig Kornvægten (i Gram), alt-saa c. 500 Korn pr. $\square \text{ M.}$; i enkelte Tilfælde er dog benyttet en noget mindre Saamængde ($\text{Kornvægten} \div 2\text{—}5 \text{ Gram}$) paa Grund af Materialets Knaphed. I hver Forsøgsrække findes mindst 2 Fælles-parceller; disse ligger aldrig umiddelbart op til hinanden. I Almindelighed er Parcellerne ordnede i Dobbeltrækker, i hvilke de enkelte Parceller støder umiddelbart op til hinanden, saaledes at kun den ene Side af en Parcel støder op til de Gange, der adskiller Parcel-rækkerne, medens de tre andre støder umiddelbart op til Nabo-parcellerne; Grænserne mellem Parcellerne markeres ved den smalle ubevoksede Jordstrimmel, der fremkommer som Følge af Nedhakningen af Sæden. Kun i Lyngby 1898 var Parcellerne overalt omgivet af Gange¹⁾. De foretagne Optællinger omfatter i nogle Tilfælde hele Parcelen, i andre kun en „Prøveflade“ paa $\frac{1}{4} \square \text{ M.}$ som ovenfor; da Vejrforholdene imidlertid spiller en stor Rolle ved Arbejdet i Marken, er enkelte Optællingsrækker ret ufuldstændige; saaledes især de fra Landbohøjskolen i Foraaret 1898, da en vedholdende Regnperiode i Mai Maaned hindrede alt Arbejde i det fri.

Endelig har jeg i ret stor Udstrækning anvendt Potteforsøg i Væksthus; disse Forsøg har overordentlige Fordele fremfor Markforsøgene: man er Herre over Varme og Jordfugtighed, er uafhængig af Vejret ved Iagttagelserne, er beskyttet mod Ødelæggelser af Spurve o. a. Dyr, kan paa Grund af den store Spiringsprocent under disse Forhold faa nøjagtigere Resultater med et mindre Materiale paa en forholdsvis ringe Plads, og man er til en vis Grad

¹⁾ Enkeltheder m. H. t. Ordningen af Parcellerne m. m. vil fremgaa af de specielle Forsøgsplaner, som staar til Raadighed for derfor interesserede.

uafhængig af Aarstiderne; da de foreløbige Forsøg gav gode Resultater, er jeg efterhaanden gaaet over til næsten udelukkende at anvende denne Metode ved Arbejdet med den primære Helminthosporiose. Til Forsøgene anvendes ensartet god, tilpas fugtig Muldjord; efter Udsæden dækkes Kornene med et Jordlag paa c. 1—2 Ctm. Jorden vandes efter Tilsaaningen og derefter i Reglen først, naar Spiringen er i fuld Gang; alle til samme Forsøg hørende Urtepotter vandes selvfølgelig samtidig og med lige meget Vand til hver. Saamængden har i de allerfleste Tilfælde været 100 Korn til hver Urtepotte („Sommerlevkøjpotte“); i enkelte Tilfælde anvendtes mindre Saamængder og mindre Potter. Overalt er der anvendt 3 eller 5 nøjagtig ens Parallelkulturer, der henstod Side om Side.

Saa vel ved Mark- som Pottforsøgene har jeg fulgt følgende Principper ved Bearbejdelsen af Forsøgsresultaterne. Middeltal er aldrig anførte, uden at der tillige angives de Enkeltobservationer, hvoraf Middeltallene er beregnede; Enkeltobservationerne er samlede i tre Kolonner, af hvilke den første giver det samlede Plantetal paa det omtalte Areal, den anden Antallet af syge Planter og den tredje det procentiske Antal af syge Planter. Indenfor hver af disse Kolonner findes Enkeltiagttagelserne opført i Rubrikkerne a, b, c o. s. v., saaledes at Tallene i ensbenede Rubrikker i de tre Kolonner hører sammen og angiver Resultaterne af Optællingerne af samme Parceller (Urtepotter). Ordningen af Enkeltiagttagelserne fra de sammenhørende Parallelforsøg er stedse foretaget efter stigende Rækkefølge af Procentmængden af syge Planter. Denne Orden stemmer næppe nogensinde med den, hvori vedkommende Parceller har ligget paa Marken eller Potterne staaet i Væksthuset; Omflytningen er berettiget derved, at de optrædende Forskelligheder mellem Parallelforsøgene altid skyldes „tilfældige“ Aarsager, hvis Natur jeg ikke har kunnet udrede; de er et Udtryk for den Uensartethed i Materialet, som man ved slige statistiske Undersøgelser altid maa regne med; ved den anvendte Ordning af Resultaterne bliver disse mere anskuelige og Kontrollen af Middeltallenes Værdi lettere.

Ved Forsøgene er i Reglen foretaget Maalinger af Jordtemperaturen¹⁾ under Spiringen; Termometrets Kugle er da anbragt i det Niveau, hvor de spirende Korn findes, ved Markforsøg c. 3

¹⁾ Alle Temperaturangivelser er efter Celsius.

—4, ved Pottforsøg c. 1—2 Ctm. under Overfladen. Aflesningerne er foretagne om Morgenen Kl. 6—8 (varierende efter Aarstiden), om Middagen Kl. 1—2 og angiver derfor omtrentlig Minima og Maxima af Jordens Temperatur under Forsøget. Endvidere er der stedse gjort Optegnelser om Spiringstiden, hvorved jeg forstaar den Tid, der hengaar mellem Saanningen og den Dag, da Flertallet af Planterne er komne op over Jordoverfladen.

Kap. IV.

Byg-Helminthosporiosens Oprindelse og Betingelserne for dens Optraeden.

A. Den primære Helminthosporiose.

De første Spor til denne kan iagttages allerede 3—5 Dage efter Spiringens Begyndelse, saavel i Marken som i Væksthus, paa Spidsen af det endnu helt eller delvist indrullede første Løvblad; i nogle Tilfælde viser Angrebet sig senere, men i hvert Fald saa tidligt, at det har bredt sig og antaget sin karakteristiske Skikkelse, naar andet Blad er fremme; paa dette Udviklingstrin er Optællingerne i Almindelighed foretagne.

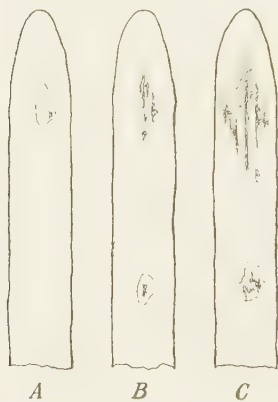


Fig. 25.

Forløbet af den primære Byg-Helminthosporiose (se Teksten). Farve nu har faaet en større Udbredelse og optraeder paa det Sted, hvor der før kun saas en Afblegning, som Længdelinjer, tildels med Sidegrene, og Prikker; den tidligere iagttagne Prik har bredt sig paa langs til en kort Linje; længere ned mod Basis af Bladet ses

Sygdommens Forløb har jeg iagttaget paa Eksemplarer af Bygplanter, fremspirede i Væksthus i Foraaret 1899. Hosstaaende Fig. 25 viser en saadan Iagttagelsesrække. *A* er tegnet den 27. 4., 4 Dage efter Spiringen, og viser Spidsen af 1ste Blad, som er forsynet med en bleggrøn-gullig Plet, i hvis ene Side der ses en lille brun Prik. *B* er samme Bladspids, tegnet den 29. 4; det ses, at den brune

en brun Prik omgivet af en bleggul Zone. I Fig. C, der er tegnet den 2. 5., har Sygdommen bredt sig endnu mere; imod Spidsen af Bladet ses nu det for Helminthosporiosen karakteristiske System af lange, brune Længdelinjer, forbundne med korte Tværlinjer; udgaaende fra disse er der nu begyndt en almindelig Skrumpning og Hendøen af Bladkødet (antydte ved Skravering); i det nedre syge Parti har der dannet sig et System af grenede brune Linjer, omgivne af et afbleget Parti (hvis Begrænsning som før er antydte ved den fine bugtede Linje). Efterhaanden breder Mumifikationen sig over hele Bladpladen, først tværs over Spidsen, senere stadig fremskridende mod dens Grund. I alle de før det blotte Øje synlige Stadier af Sygdommen kan man paa de tidligere omtalte Maader ved mikroskopisk Iagttagelse og Kultur paavise Tilstedeværelse af typisk *Helminthosporium*-Mycel. I visse Tilfælde, som dog er sjældne, kan Sygdommen holde sig paa det første Stadium, som smaa, netop synlige, brune Punkter; saaledes saas paa et Blad, der udvikledes samtidig med det ovenfor afbildede, endnu den 10. 5. kun en brun Prik som den i Fig. A afbildede; ikke desto mindre lykkedes det mig heri ved Kultur at paavise Tilstedeværelsen af levende Mycel af *Helminthosporium teres*.

I det fri forløber Sygdommen paa samme Maade som i Væksthuset, blot er den brune Farve kraftigere og mørkere; se iøvrigt Tavle 2, Fig. 1—2, og Teksten S. 35.

Med samme Forløb som paa de normale grønne Bygkimplanter kan man finde Helminthosporiosen paa første Blad af de Albinoer, som af og til optræder i Marken eller ved Forsøgene i Væksthus. Jeg har kun iagttaget eet Tilfælde af den Art; de brune Bladpletter gjorde sig meget stærkt gældende paa den hvide Baggrund; som sædvanligt udvikledes paa dem i fugtigt Rum talrige *H.*-Konidier af normal Form og Størrelse.

Betragter vi nu hele Forløbet af den primære Helminthosporiose, vil vi finde, at det i ingen Henseende afviger fra Forløbet af den kunstig fremkaldte Helminthosporiose (S. 92). Ogsaa i en anden Henseende fremtræder Ligheden mellem de to Sygdomsformer, nemlig ved deres Forhold overfor Temperaturen; ved de senere refererede sammenlignende Forsøg i Varm- og Koldhus fandt jeg, at den primære Helminthosporiose i begge Tilfælde begyndte at vise sig (naar den overhovedet viste sig) 3—4 Dage efter Spiringen, men at Sygdommen derefter bredte sig hurtigst i Varmhuset; den almindelig udbredte Mumifikation af Bladet (det Stadium, hvor

Optællingerne foretoges) naaedes i Varmhus allerede 7—9 Dage efter Spiringen, medens der i Koldhuset hengik 14—16 Dage, inden Sygdommen kom saa vidt; det ses altsaa, at Helminthosporiosen i begge Tilfælde breder sig hurtigere i Varme end i Kulde.

Som det af det følgende vil fremgaa, kan der heller ikke paa-vises nogen Forskel mellem Forløbet af de spontant optrædende sekundære og de primære Helminthosporioser. Den primære Helminthosporiose indtager altsaa ikke nogen Særstilling med Hensyn til sit Forløb fra det Øjeblik af, da den først viser sig for det blotte Øje. Vi skal nu nærmere undersøge, hvad der ligger forud for dette Tidspunkt, og søge at klare Spørgsmaalet om Oprindelsen til den Infektion, som er den første i Bygplantens Liv.

I den Henseende maa vi skelne mellem tre Muligheder: Dels kan Smitten komme fra Omverdenen, og da enten fra levende Planter eller fra den „døde“ Natur (Jorden, Gødning, døde Planterester osv.), dels kan Smitten være „medfødt“, idet Snylterten paa en eller anden Maade føres paa Marken med Sædekornet og holder sig latent indtil Sygdommens Frembrud 3—4 Dage efter Spiringen.

Af levende Planter, som kan være smittefarlige, kan der sandsynligvis kun være Tale om helminthosporiosebefængte dyrkede Bygplanter; efter de tidligere meddelte Infektionsforsøg udelukkes de andre Sædarter, og andre Græsser udenfor *Hordeum*-Slægten kan der derefter næppe være Tale om¹⁾; at *H. teres* skulde kunne trives paa levende Planter uden for Græssernes Familie, saaledes at der kunde finde et Værtskifte Sted, kan vel paa Forhaand ikke absolut benægtes, men efter de foreliggende Erfaringer med disse og beslægtede Svampe turde Sandsynligheden herfor være forsvindende. For Vaarbyggets Vedkommende kan der da kun være Tale om Smitte fra overvintrede Vinterbygplanter; vi har jo tidligere set, at de overvintrede Blade kan være befængte med Helminthosporiose (S. 35), i hvilken Svampens Mycel viste sig levedygtigt og i Stand til at danne Konidier, der altsaa let kunde tænkes at inficere nærliggende Marker med lige spiret Vaarbyg. Denne Mulighed har neppe megen Betydning, da Vinterbyg dyrkes yderst sparsomt her

¹⁾ Selv de vildtvoksende Bygformer synes at være uskadelige; i hvert Fald gav et Infektionsforsøg med en paa Blade af *Hordeum murinum* snyltende *Helminthosporium*-Art lutter negative Resultater paa 2r. og 6r. Byg (17 Infektioner). Selv om Sygdommen kunde overføres fra de vilde Bygarter, vilde dette dog kun faa meget lokal Betydning paa Grund af disse Planters begrænsede Forekomst.

i Landet, og den primære Helminthosporiose dog optræder allevegne paa samme Maade (efter Iagttagelser fra forskellige Lokalteter i Egnen om København, Helsing-Tisvilde, Tystofte, Askov, Holstebro og Aalborg). De talrige, ofte stærkt inficerede unge Bygplanter, der om Efteraaret spirer frem i Stubmarkerne, har heller ingen Betydning, da de i Reglen fryser bort om Vinteren eller i hvert Fald vil være nedpløjede paa de Tidspunkter, det her kommer an paa. Heller ikke de om Efteraaret optrædende primære Helminthosporioser paa Vinterbyg eller Opvæksten i Stubmarken skyldes Smitte fra levende Vaar-Bygplanter, da disse jo nu er modnede, høstede og hjemkørte. Kun i Forsøgsmarker, hvor Forholdene i mange Henseender afviger fra de i Praksis forekommende, kan man regne med Mulighed for Smitte fra levende Bygplanter.

Ovenfor (S. 72 f.) blev det vist, at *H. teres* kunde trives, i visse Tilfælde særdeles godt, paa Halm, Gødning, Jord o. lign. En Smitteoverførelse fra saadanne Ting maa da antages for meget vel mulig, enten ved Sporer, som udvikles af Myceliet, eller ved dette selv, som overføres i levende Tilstand med Smaapartikler af det paagældende Substrat. Svampen kan jo let overføres til disse Substrater ved de paa de syge Planter eller deres bortdøende Rester af Blade o. l. dannede Konidier. Herved maa det dog erindres, at Forholdene i det fri stiller sig anderledes end i de citerede Forsøg; disse var Renkulturer, medens man i Naturen aldrig har med Renkulturer at gøre; Samlivet med Bakterier o. a. Mikroorganismer kan maaske — som før fremhævet — virke meget hæmmende paa *H. teres*'s Vækst og Virulens, rent bortset fra, at denne sidste i alle Tilfælde svækkes ved Kulturen paa dødt Substrat. Dette kan maaske svække Betydningen af denne Infektionskilde, men man kan ikke afvise Muligheden for, at Jorden, hvori Bygget saas, kan være genneminficeret med *H. teres*; thi den er jo opfyldt af allehaande Levninger fra den forudgaaende Afgrøde (i Alm. Hvede, Rug eller Roer), medens Svampen kun i sjældnere Tilfælde vil kunne hente Næring fra Staldgødning, der jo ikke anvendes meget til Byg; at Jorden kan være udsat for Infektion overalt, er let forstaaeligt, naar man ser hen til *H. teres*'s overordentlig store Udbredelse. En Smitte fra mere lokale Samlinger af døde Plantedele, som i Grøfter, langs Vejkanter, i Halmbunker, Møddinger o. lign. kan kun have Betydning i disses allernærmeste Omgivelser, altsaa ret underordnet, men ikke for en fjærnere Udbredelse over store Arealer, da Sygdommen i saa Fald maatte brede sig gradvis over Marken ud fra et saadant

Arnested; sligt har jeg aldrig iagttaget; i alle de Bygmarker, hvor jeg har set den primære Helminthosporiose optræde, findes den stedse overordentlig jævnt fordelt over Marken og i samme Udviklingsfase overalt; dette kan kun forklares ved, at Infektionen er sket paa samme Tid over hele Marken. Hermed stemmer det ogsaa, at Sygdommen viser sig samtidig og forløber ens i alle Parallelparceller i Markforsøg, selv om disse ligger langt fra hinanden, adskilte ved talrige andre Parceller. En Infektion udefra kan altsaa kun tænkes ved en almindelig Forekomst af *H. teres* i Jorden, et Forhold, som efter det ovenfor udviklede er meget muligt.

Den nys omtalte, meget vigtige Omstændighed, at den primære Helminthosporiose optræder saa ensartet over samme Mark, lader sig inidertid ogsaa forklare (som Eriksson¹⁾ har gjort det for Rustens Vedkommende) ved, at Infektionen skyldes Tilstedeværelse af Snylteren i Sædekornet, i Lighed med, hvad der er vel kendt og sikkert bevist for Sædarternes Brandsygdomme.

Vi staar da ved to Hovedmuligheder for Oprindelsen til Sygdommen: „Jordsmitte“ eller „medfødt Smitte“. Afgørelsen skulde synes meget let, idet man (efter Erikssons Mønster) foretager en Udsæd af Byg i Jord, som er steriliseret, og som ved at dækkes med en steriliseret Glasklokke sikres mod Infektion under Forsøgets Gang; Afgørelsen maa snart kunne ske, da Sygdommen jo viser sig paa første Løvblad, og særlig vidtløftige Apparater, som de af Eriksson konstruerede, skulde derfor synes unødvendige. De foreløbige Forsøg, som jeg anstillede i den Retning, gav alle negativt Resultat, idet alle de udviklede Bygplanter forblev sunde; Forsøgene var nok meget omhyggelig udførte m. H. t. Sterilisation o. l., men ikke tilstrækkelig kontrollerede, saa at det ikke lod sig afgøre, om det negative Resultat skyldtes Ikke-Tilstedeværelse af Snylteren eller de ved Forsøget skabte forandrede Kaar for Udviklingen saavel af Vært som den eventuelt tilstedeværende Snylter. Forsøgene maatte derfor kasseres som ubrugelige. Jeg slog derefter ind paa at prøve, i hvor høj Grad den primære Helminthosporioses Fremkomst var afhængig af de forskellige Kaar, som skabes ved forskellige Dyrkningsmaader o. l. saavel i Marken som i Væksthuset, for at jeg derefter kunde være sikker paa at anstille Forsøgene over Sygdommens Oprindelse under de for dens Fremkomst gunstigste Betingelser.

¹⁾ Se f. Eks. Sammenstillingen i Bot. Centralblatt. Band 72. 1897. p. 321 ff.

I. Betingelser for Sygdommens Fremkomst.

a. Saatiden.

Forsøg I. Landbohøjskolen 1897. Jorden ugødet. Udsæden var Prenticebyg, avlet ved Glostrup 1896 (2 forskellige Prøver betegnede med A og B); al Udsæden var upræpareret. 1ste Saaning foretoges den 29. April; Spiringstid 10 Dage. 2den Saaning den 15. Maj; Spiringstid 5 Dage. Optællingerne foretoges henholdsvis den 20.—22. og den 29. Maj. I nedenstaaende Tabel (som i alle følgende) betegner „Syge“ Antallet af Planter med primær Helminthosporiose.

Dato for Saaning	Prove A							Prove B						
	Angreb pr. Parcel	pr. $\frac{1}{4}$ □ M.						Angreb pr. Parcel	pr. $\frac{1}{4}$ □ M.					
		Planter ialt		Syge		pCt.Syge			Planter ialt		Syge		pCt.Syge	
		a	b	a	b	a	b		a	b	a	b	a	b
29. April	79	169	179	16	25	9.5	14.0	89	172	176	24	27	13.9	15.3
15. Maj	15	110	—	5	—	4.5	—	12	100	—	1	—	1.0	

Det ses heraf, at den sildigere Saaning i væsentlig Grad har formindsket Sygdommens Intensitet, saavel absolut som relativt. Dette Forsøg, som havde en mere foreløbig Karakter, opmuntrede derfor til fortsatte Forsøg i større Stil de følgende Aar.

Forsøg II. Landbohøjskolen 1898. Jorden som sidst ugødet. Udsæden var: 1) 2r. Byg fra Glostrup, avlet 1897; 2) 2r. Byg fra Lyngby 1897; 3) 6r. Byg fra Glostrup 1897 (stærkt forurenset med 2r. Byg); al Udsæden upræpareret. 6 Parallelparceller. 1ste Saaning den 4. April, Spiringstid 18 Dage; 2den Saaning den 20. April, Spiringstid 12 Dage; 3dje Saaning den 29. April, Spiringstid 9 Dage; 4de Saaning den 20. Maj, Spiringstid 7 Dage. Stærkt Regnvejr hindrede en planmæssig Gennemførelse af Optællingerne; særlig gik det ud over Optællingerne paa Prøvefladerne, der maatte opgives for næsten alt 2r. Byg fra Lyngby, næsten alle Parceller i 3dje Saaning, og en Del Parceller af 6r. Byg i 2den og 4de Saaning; kun de mere komplette Serier medtages her; de enkelte udeladte Tal modsiger ikke de her meddelte. Optællingerne foretoges: i 1ste Saaning 18.—22. Maj, i 2den 23.—26. Maj, i 3dje 29. Maj og i 4de 7. Juni.

Antallet af Angreb pr. Parcel var:

Dato for Saaning	2r. fra Glostrup						2r. fra Lyngby						6r. fra Glostrup					
4. April . .	—	14	16	24	27	45	12	13	24	26	26	27	23	27	28	32	45	60
20. — . .	35	40	47	50	52	60	51	53	55	58	62	67	—	—	—	55	55	60
20. Maj . .	18	24	26	30	31	33	27	28	37	38	38	47	16	18	22	29	30	36

Pr. 1 i M. fandtes:

Dato for Saaning	Planter ialt					Syge					pCt. Syge					
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	Middel
2r. fra Glostrup																
4. April . . .	93	87	60	77	89	12	14	10	13	19	12.9	16.1	16.7	16.9	21.3	16.8
20. April . .	131	91	124	127	—	13	10	17	18	—	9.9	11.0	13.7	14.2	—	12.2
20. Maj . . .	143	141	105	115	—	10	16	12	14	—	6.9	11.3	11.4	12.2	—	10.4
6r. fra Glostrup																
4. April . . .	68	79	104	95	71	5	9	17	17	15	7.4	11.4	16.3	17.9	21.3	14.9
20. Maj . . .	165	128	105	—	—	8	7	9	—	—	4.9	5.5	8.6	—	—	6.3

En Betragtning af den første Tabel viser et meget tydeligt Maksimum af Angreb ved 2den Saatid. At dette imidlertid kun er tilsyneladende, ses ved en Sammenligning med den anden Tabel, der viser en kendelig tyndere Bestand ved første end ved de to sidste Saatider, saaledes at Sygdomsintensiteten alligevel bliver størst ved første Saaning; derefter kommer anden og saa fjerde Saaning. Forskellen er dog mindre iøjnefaldende end i forrige Forsøg, hvilket træder særlig frem ved en Undersøgelse af Enkeltiagttagelserne; disse varierer især for det 2radede Byg saa meget, at Gennemsnitsværdierne bliver mindre paalidelige; bedre er Tallene for det 6radede Byg. Om Aarsagerne til det forholdsvis ringe Udslag af den forskellige Saatid, se nedenfor S. 134. I det store og hele viser dette Forsøg dog en lignende Tendens som det foregaaende, særlig naar man erindrer, at Bestandenæs Tæthed er omtrent ens

ved 2den og 4de Saaning og med det for Øje betragter de absolutte Antal af Angreb i den første Tabel.

Forsøg III. Lyngby Forsøgsstation 1898. Jorden ugødet. Udsæden var: 1) 2radet Byg avlet i Glostrup 1897 (= det i Forsøg II anvendte). 2) Tidligt Hannah-Byg (*H. distichum* var. *nutans*), avlet paa Lyngby Forsøgsstation 1897. Udsæden var upræpareret. 1ste Saaning foretoges 4. Maj, Spiringstid 11 Dage; 2den Saaning den 18. Maj, Spiringstid 9 Dage; 3dje Saaning den 4. Juni, Spiringstid ikke noteret (sandsynligvis 5—6 Dage). Optælling i 1ste og 2den Saaning foretoges 6. Juni, i 3dje Saaning 16. Juni af Hr. M. L. Mortensen. Der fandtes da af Angreb pr. Parcel:

Dato for Saaning	2r. fra Glostrup		Tidligt Hannah	
	a	b	a	b
4. Maj	63	64	35	46
18. Maj	14	18	12	18
4. Juni	0	0	0	0

Saavidt skønnes kunde, var der ingen væsentlig Forskel paa Bestandenæs Tæthed; dette bekræftedes ved en Optælling af alle Planter pr. $\frac{1}{3}$ Parcel i Begyndelsen af August Maaned; beregnet paa hele Parceller fandtes der følgende Antal Planter:

Dato for Saaning	2r. fra Glostrup		Tidligt Hannah	
	a	b	a	b
4. Maj	552	615	579	504
18. Maj	591	690	396	624
4. Juni	549	576	462	547

Beregnes Procentmængden af syge Kimplanter herefter, bliver den for de to Bygsorter ved de tre Saatider henholdsvis c. 11.0, c. 2.5, 0.0pCt. og c. 7.0, c. 3.0, 0.0pCt.

Dette Forsøg giver altsaa en meget smuk Bekræftelse af Forsøg I, og — hvad der særlig maa pointeres — det viser, at Helmintho-

sporiosemængden kan gaa helt ned til 0 som Følge af en meget sildig Saaning af Bygget.

Forsøg IV. Lyngby Forsøgsstation 1899. Jorden ugødet. Til Udsæd anvendtes 1) Lyngby-Prenticebyg (*H. dist. nutans*) og 2) „Kongebyg“ (Hvidt storavnet Byg, *H. dist. abyssinicum* Sér.), begge avlede paa Lyngby Forsøgsstation 1898. Al Udsæden var upræpareret. Saadatoer, Spiringstider og Optællingsdatoer ses af følgende Tabel:

Dato for Saaning	Spiringstid i Dage		Optællingsdato
	Prenticebyg	Kongebyg	
1. Marts	43	44	} 13. Maj
15. —	31	31	
1. April	17	18	
16. —	12	11	23. —
1. Maj	11	10	3. Juni
15. —	8	8	9. —
1. Juni	8	7	20. —
15. —	⁷ / ₂₉	⁷ / ₂₉	10. Juli
1. Juli	⁶ / ₁₅	⁶ / ₁₅	25. —
15. —	5	5	8. August
1. August	¹⁰ / ₁₇	⁹ / ₁₇	17. —
15. —	6	7	1. September
1. September	10	10	24. —
15. —	7	7	3. Oktober
1. Oktober	8	8	8. November

De for Saaningerne den 15. Juni, 1. Juli og 1. August opførte dobbelte Spiringstider skyldes den Omstændighed, at Spiringen paa Grund af den store Tørke skete i 2 Sæt; først spirede de i de dybere fugtigere Jordlag liggende Korn; de i de øvre, tørre Lag liggende maatte vente til Jorden blev vædet af Regn, som først indfandt sig betydelig senere end den første Opvækst havde fundet Sted; Tallene over Stregen betegner Spiringstiden for første, under Stregen for anden Opvækst.

Optællingerne, der efter min Vejledning er foretagne af Hr. Landbrugskandidat Christensen, gælder ved alle Saatider for hele Parcellen (som sædvanlig 2 □ M.); Resultaterne var:

Dato for Saaning	Prenticebyg							Kongebyg						
	Planter ialt		Syge		pCt. Syge			Planter ialt		Syge		pCt. Syge		
	a	b	a	b	a	b	Middel	a	b	a	b	a	b	Middel
1. Marts . . .	203	138	35	24	17.2	17.4	17.3	121	177	8	24	6.6	13.6	10.2
15. — . . .	263	264	49	51	18.6	19.3	18.9	216	245	17	24	7.9	10.0	8.9
1. April . . .	406	365	60	66	14.8	18.1	16.4	427	471	38	60	8.9	12.8	10.8
16. — . . .	626	644	92	107	14.7	16.6	15.6	648	630	43	47	6.6	7.5	7.0
1. Maj	584	572	70	77	12.0	13.4	12.7	612	621	29	35	4.7	5.6	5.3
15. —	559	593	32	50	5.7	8.4	7.0	510	519	20	26	3.9	5.0	4.4
1. Juni	173	183	0	5	0.0	2.7	1.3	212	221	2	3	0.9	1.1	1.1
15. —	390	280	10	8	2.6	2.9	2.7	345	320	0	2	0.0	0.6	0.3
1. Juli	326	331	0	0	0.0	0.0	0.0	392	251	0	0	0.0	0.0	0.0
15. —	517	469	0	0	0.0	0.0	0.0	420	494	0	1	0.0	0.2	0.1
1. August . .	138	160	0	0	0.0	0.0	0.0	145	130	0	0	0.0	0.0	0.0
15. — . .	598	400	5	6	0.8	1.5	1.1	495	483	0	0	0.0	0.0	0.0
1. September	538	580	10	12	1.9	2.1	2.0	595	566	9	13	1.5	2.3	1.9
15. —	628	700	12	16	1.9	2.3	2.1	596	540	6	19	1.0	3.5	2.2
1. Oktober . .	428	450	65	76	15.2	16.9	16.0	484	415	34	40	7.0	9.6	8.3

Tabellen viser som i de tidligere Forsøg en stadig Nedgang i Sygdomsintensiteten lige til 0 som Følge af en stedse senere Saaning i Foraars- og Sommermaanederne, derimod en Stigning ved endnu senere Saaning i Efteraarsmaanederne. Dette fremgaar saavel af en Undersøgelse af Tallene for de enkelte Parceller, som af Resultaterne for de to Varieteter, der jo i Hovedtrækkene følges særdeles godt, men med nogen Forskel i Enkelthederne.

Forsøg V. Kombineret Saatids- og Gødningsforsøg ved Lyngby 1899 (se S. 138 f.); Resultaterne stemmer med de i foregaaende Forsøg vundne.

Det samlede Resultat af alle Forsøgene bliver da dette:

1) at Helminthosporiosens Intensitet i meget kendelig Grad paavirkes af Saatiden, saaledes at den for samme Bygsort kan svinge fra 0 til ca. 20 pCt. som Følge af forskellig Saatid.

2) at en Saaning tidlig om Foraaret eller sent om Efteraaret giver flest Angreb, Saaning i Juni—Juli (—August) ingen, og mellemliggende Tider des flere Angreb, jo mere man fjærner sig fra Sommermaanederne.

Dette Resultat bliver af Vigtighed for yderligere Forsøg, idet man maa foretage Markforsøg over andre Faktorer Indflydelse ved en saa tidlig Foraars-Saaning som muligt.

b. Jordtemperaturen under Spiringen.

Den ovenfor paaviste Virkning af Saatiden maa selvfølgelig ikke anses som en Virkning af det Tidspunkt, da Saaningen er udført, men som Resultat af en eller flere af de mangfoldige Faktorer, som er afhængige af Aarstiden, og som paa forskellig Vis paavirker den til ulige Tidspunkter udsaaede Sæd. Disse Forhold kan henføres til to Hovedgrupper: 1) De Faktorer, som er knyttede til Udsæden selv, og som betinges af, at Udsæden er ældre ved sildigere end ved tidligere Saaninger (som f. Eks. en større Modtagelighed ved den højere Alder, Hvilefænomener hos Snylteren osv.); dette spiller inidlertid ingen Rolle her, da forskellige Forsøg (se senere) har vist, at overgemt Byg leverer lige saa mange syge Planter, som frisk høstet. — 2) De ydre Forhold, hvorunder Udviklingen foregaar (som Varme, Fugtighed, Jordens fysiske og kemiske Beskaffenhed, Samlivet med andre Organismer osv.), og som er forskellige ved de forskellige Saatider. Den mest dominerende af disse Faktorer er Varmen, hvis aarlige Periodicitet jo stadig er den samme; det vil nu let ses, at den Afhængighed af Saatiden, Helminthosporiosen viser i alle tre Forsøgsaar, falder sammen med Varmens Periodicitet, saaledes at man kan omskrive Forsøgsresultaterne saaledes: Saaning i en varm Periode giver ingen eller faa, i en kold Periode mange Angreb.

Det er derfor ganske naturligt, at jeg har underkastet Varmens Indflydelse paa den primære Helminthosporioses Fremkomst en nærmere Undersøgelse. Da Sygdommen kommer frem paa første

Forsøgs-Nr.	Jordtemperatur under Spiringen		Lufttemperatur efter Spiringen		Spiringstid Dage	Pl	
	Morgen	Middag	Min.	Max.		a	b
19	7.5	c. 9.0	c. 7.0	c. 12.0	12	88	92
21	13.6	c. 15.0	13.5	20.0	5	93	88
25	18.0	20.5	15.0	22.0	5	96	96

Blad, kan der kun være Tale om at tage Hensyn til de Varmeforhold, dette er underkastet, hvilke altsaa bliver Jordtemperaturen under Spiringen og Lufttemperaturen efter denne. Jeg skal nu referere nogle Væksthus-Forsøg, hvor disse Temperaturer er varierede, medens alle andre Forhold saa vidt muligt er holdte lige.

Forsøg I. Udsæden var 2r. Byg fra Glostrup, avlet 1897 (Restpartiet af det, der var anvendt til Markforsøgene 1898). Den 13. November 1898 tilsaaedes 8 Urtepotter, hver med 100 Korn, som sædvanlig behandlede ganske ens. De 5 henstilledes i et Koldhus, de 3 i Varmhus. Da Forskellen paa Temperaturen under Spiringen ikke var tilstrækkelig stor, tilsaaede jeg en tredje Række Potter (Nr. 25) med samme Byg den 13. Januar 1899, da Temperaturen i Varmhuset var paa en passende Højde; ved denne Udsaaing er jo den Fejl, at Udsæden er 2 Mdr. ældre end i de dermed sammenlignede Prøver, et Forhold, der, som det senere skal vises, ikke har nogen Betydning; iøvrigt behandlede Urtepotterne nøjagtig som de første. I nedenstaaende Tabel angives Temperaturerne ved Middeltallene af Aflæsningerne i det paagældende Tidsrum; hvor Aflæsningsrækken ikke har været fuldstændig, er dette betegnet ved et „c.“ foran Gennemsnittallet. Optællingen af Nr. 19 fandt Sted den 12. December 1898, af Nr. 21 den 28. November og af Nr. 25 den 29. Januar 1899; den sidste Optælling omfattede kun de 5 af de tilsaaede 6 Potter; den sjette optaltes den 9. Februar, men med samme Resultat som de andre. Se nedenstaaende Tabel.

Det fremgaar heraf, at Udvikling ved en højere Temperatur giver færre Angreb, des færre jo højere Temperaturen er; endvidere antydes det, at Spiringstemperaturen spiller en større Rolle end Temperaturen efter Spiringen, idet Nr. 21 efter Spiringen omtrent var udsat for samme Temperatur som Nr. 25, medens Nr. 21 under Spiringen havde det forholdsviis langt koldere og samtidig fik be-

e	Syge					pCt. Syge					Middel
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
89	12	13	14	20	22	13.7	14.1	15.2	21.7	24.7	17.9
—	6	8	9	—	—	6.3	9.1	9.3	—	—	8.2
96	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Forsøgs- Nr.	Jordtemperatur under Spiringen						Lufttemperatur efter Spiringen	
	Første Døgn		Andet Døgn		Den øvrige Tid		Min.	Max.
	Morgen	Middag	Morgen	Middag	Morgen	Middag		
32	8.0	12.0	8.0	10.0	7.0	10.0	6.5	14.5
33	8.0	12.0	8.0	10.0	16.5	18.0	c. 19.0	c. 25.0
34	18.0	23.0	18.0	19.0	16.5	18.5	c. 19.0	c. 25.0

tydelig flere Angreb. Som Følge af, at alle Forsøgsnumre ikke er saaede samtidig, kan dette Forsøg imidlertid kun betragtes som rent orienterende.

Forsøg II. Udsæd: Lyngby-Prenticebyg, avlet 1898 (anvendt til Markforsøg 1899). Den 22. Februar 1899 tilsaaedes 9 Urtepotter, de 6 i Koldhus, de 3 (Nr. 34) i Varmhus; efter 2 Døgns Forløb flyttedes de 3 (Nr. 33) fra Koldhuset over i Varmhuset, hvor de henstod sammen med Nr. 34. Optælling foretaget i Nr. 32 den 19. Marts, i Nr. 33 og 34 den 8. Marts 1899. Temperaturangivelserne som i foregaaende Forsøg. Resultaterne ses af ovenstaaende Tabel.

Resultatet stemmer ganske med det forrige Forsøg, idet Helminthosporiose-mængden bliver c. 10 Gange saa stor i Koldhus som i Varmhus; endvidere ses det, at det kortvarige Ophold i Koldhuset, som Nr. 33 havde, er tilstrækkeligt til at sætte Intensiteten op fra 2.4 til 8.0.

Forsøgs- Nr.	Jordtemperatur under Spiringen						Lufttemperatur efter Spiringen		Spiring- tid
	Første Døgn		Andet Døgn		Den øvrige Tid		Min.	Max.	
	Morgen	Middag	Morgen	Middag	Morgen	Middag			Dage
35	21.0	24.0	20.0	25.0	19.5	24.0	16.5	26.5	5
40	11.0	15.0	20.0	26.0	19.0	21.0	16.5	26.5	4
41	11.0	15.0	9.0	14.0	19.5	23.0	16.5	26.5	6
42	11.0	15.0	9.0	14.0	7.5	12.5	17.0	27.0	10
39	11.0	15.0	10.0	14.0	7.5	12.5	6.0	15.0	10
36	21.0	24.0	10.0	14.0	7.5	11.5	6.0	15.0	10
37	20.0	22.0	20.0	24.0	7.0	12.0	6.0	15.0	9
38	21.0	24.0	20.0	25.0	19.5	23.0	6.0	15.0	5
44	÷0.5	0.0	÷2.0	÷1.0	c. 2.0	c. 8.0	1.0	13.0	29

Spirings- tid Dage	Planter ialt			Syge			pCt. Syge			
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	Middel
11	100	99	101	20	23	32	20.0	23.2	31.6	24.9
6	97	101	100	5	8	11	5.2	7.9	11.0	8.0
5	100	93	98	1	2	4	1.0	2.2	4.1	2.4

Forsøg III. Udsæden var af samme Bygparti som i Forsøg II. Forsøget sattes i Gang den 14. Marts 1899; der tilsaaedes da 45 Urtepotter: 5 i en beskygget, derfor meget kold Drivbænk, 20 i Koldhus, 20 i Varmhus; de sidste 40 deltes i 8 Serier à 5 Potter, der anvendtes saaledes:

- Nr. 35 I Varmhus hele Forsøgstiden
 - 36 do. 1 Døgn, saa i Koldhus
 - 37 do. 2 — do. do.
 - 38 do. til Spiring, do. do.
 - 39 I Koldhus hele Forsøgstiden
 - 40 do. 1 Døgn, saa i Varmhus
 - 41 do. 2 — do. do.
 - 42 do. til Spiring, do. do.

De 5 Potter i Drivbænken maatte udskydes paa Grund af forskellige Uregelmæssigheder, men erstattedes den 19. Marts ved Tilsaaning

Planter ialt					Syge					pCt. Syge					Middel
a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
74	85	75	81	79	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
99	96	98	98	99	0	1	2	3	5	0.0	1.0	2.0	3.1	5.0	2.2
97	99	99	101	99	1	2	2	4	7	1.0	2.0	2.0	4.0	7.1	3.2
96	97	99	101	98	10	16	18	19	19	10.4	16.5	18.2	18.8	19.4	16.7
96	97	100	289	98	13	16	17	51	19	13.6	16.5	17.0	17.6	19.4	16.8
96	96	100	97	96	5	5	11	13	14	5.2	5.2	11.0	13.4	14.6	9.9
97	96	96	99	95	1	1	1	2	2	1.0	1.0	1.0	2.0	2.1	1.4
86	94	94	91	95	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
96	98	98	96	87	22	23	24	25	24	23.0	23.5	24.5	26.0	27.6	24.9

af 5 nye (Nr. 44) med samme Materiale; disse henstod i Bænken hele Forsøgstiden. Optællingerne foretoges:

Nr. 35 den 27. Marts	Nr. 39 den 8. April
- 40 - 27. —	- 36 - 8. —
- 41 - 28. —	- 37 - 8. —
- 42 - 31. —	- 38 - 8. —
Nr. 44 den 8. Maj.	

Som det vil ses, er Forskellene mellem de fundne Middel-værdier gennemgaaende vel begrundede ved Enkeltiagttagelserne, mindst naturligvis, hvor de er smaa, som i Nr. 40 og 41; i begge disse Tilfælde gaar Tendensen dog umiskendeligt i Retning af at støtte Middeltallene; størst Uoverensstemmelse findes indenfor Nr. 36, men ogsaa her er der stor Sandsynlighed for, at man ved et større Materiale vilde faa et Tal, som er betydelig lavere end det for Nr. 39 fundne. Bestandenes Tæthed er i de fleste Tilfælde normal; i Nr. 35 er Spiringen gennemgaaende tarvelig af en mig ukendt Grund, og til Nr. 39 d maa der ved en Fejltagelse være blevet aftalt 300 i Stedet for 100 Korn, hvilket dog ikke har paa-virket Resultatet.

Af Forsøgsresultaterne fremgaar:

1) Ved Sammenligning af Nr. 35, 39 og 44: at Helminthosporiosens Intensitet stiger fra 0 og opefter med den faldende Temperatur, naar denne er ens under hele Forsøgstiden, altsaa en Bekræftelse af de tidligere vundne Resultater.

2) At det er Jordtemperaturen under Spiringen, som alene afgør, om Planterne skal blive syge eller ej; Nr. 35 og 38, som begge stod i Varmhus under Spiringen, forblev fri for Sygdom tiltrods for, at Nr. 38 flyttedes i Koldhus ved Spiringens Begyndelse; Nr. 42 og 39 blev lige stærkt angrebne tiltrods for, at Nr. 42 efter Spiringen henstod i Varmhus Side om Side med Nr. 35. Lufttemperaturen efter Spiringen er altsaa uden Betydning for Fremkomsten af den primære Helminthosporiose.

3) At Varmens Virkning finder Sted i de allerførste Spiringsstadier; særlig oplysende er her Forsøgene Nr. 39, 36, 37 og 38; det fremgaar heraf, at 1 Døgns Ophold i Varmhuset fremkalder en meget kendelig Nedgang i Sygdomsintensiteten; Nedgangen bliver meget stor efter blot 2 Døgns Ophold her; medens Nedgangen i første Døgn er 6.9 pCt., er den i andet Døgn større: 8.5 pCt.; efter 5 Døgns Varme er man nede paa 0.0 pCt. (Nr. 38);

men efter den Lov, som behersker Nedgangen i de 2 første Døgn, maa man antage, at man vil naa 0 allerede efter 3 Døgn's Varme (af den anførte Grad). I Sammenhæng hermed staar det Spørgsmaal: hvortlænge skal Byg spire ved lav Temperatur, for at en der-efter følgende høj Temperatur skal vise sig uvirksom? Forsøgene Nr. 40 og 41 giver intet Bidrag til Løsningen heraf udover det, at 1 eller 2 Døgn's lav Temperatur ikke er tilstrækkeligt; i begge Tilfælde har Varmen jo virket kraftig nedstemmende paa Angrebene; dette er iøvrigt forstaaeligt nok, naar man betænker den langsomme Udvikling i Koldhuset (10 Spiringsdage mod 5); denne medfører, at Spiringen efter 2 Døgn's Forløb ikke er naaet ud over det Stadium, da Varmen ifølge Forsøgene 36 og især 37 virker mest infektionshæmmende.

Da dette Forsøg saaledes i alle Henseender bekræfter og udvider de foregaaende Forsøgs Resultater, kan man af den hele Forsøgsrække slutte:

Springstemperaturen har afgørende Betydning for den primære Helminthosporioses Fremkomst, idet en høj Springstemperatur, særlig i de første Spiringsdage, virker infektionshæmmende, i forskellig Grad efter Temperaturens Højde.

Da det ikke har været mig muligt at arbejde med konstante Temperaturer i Forsøgene, har det heller ikke været muligt nøjere at bestemme Afhængigheden mellem Springstemperaturen og Helminthosporiose-mængden, ej heller at finde den for Sygdommens Fremkomst „kritiske Temperatur“. Ved en Sammenstilling af Forsøgene Nr. 35, 34, 39, 32 og 44 kan man dog faa følgende foreløbige Oversigt over Afhængigheden:

Springstemperatur omtrentlig	pCt. primær Helminthosporiose
20—24°	0.0
17—20°	2.4
9—13°	16.8
7—11°	24.9
1—7°	24.9

Herefter synes den kritiske Temperatur at ligge omkring 20°; endvidere synes det at fremgaa, at en lavere Temperatur end

7—11° ikke virker yderligere infektionsfremmende; en definitiv Løsning af disse og lignende Spørgsmaal maa dog forbeholdes fremtidige Undersøgelser.

Løvrigt behøver det næppe at fremhæves, at ved Forsøg i Væksthus og Laboratorium over andre Forholds Indflydelse paa Fremkomsten af den primære Helminthosporiose maa man efter det nu oplyste sørge for, at Byggets Spiring foregaar ved en saa lav Temperatur som muligt.

Vender vi nu tilbage til vort Udgangspunkt, Saatidsforsøgene i Marken, vil vi finde, at den forskellige Jordtemperatur, som indtræder under Spiringen ved de forskellige Saatider, vil kunne give en tilstrækkelig fyldestgørende Forklaring af de fundne Resultater. For at faa et fastere Holdepunkt til Vurderingen heraf foretog jeg i Forsøgene ved Landbohøjskolen 1898 og ved Lyngby Forsøgsstation 1899 (se S. 123 og 126) daglige Maalinger af Jordtemperaturen Morgen og Aften under hele Spiringsperioden ved de forskellige Saatider. Disse Maalinger, sammenholdte med de fundne Sygdomsintensiteter, gav følgende Resultater (Temperaturerne angivne ved Middelværdierne henholdsvis af Morgen- og Middags aflæsningerne):

1) Landbohøjskolen 1898.

Dato for Saaning	Jordtemperatur under Spiringen		pCt. primær Helminthosporiose	
	Morgen	Middag	2r fra Glostrup	6r fra Glostrup
4. April	2.4	8.3	16.8	14.9
20. —	4.7	11.9	12.2	—
20. Maj	10.4	16.8	10.4	6.3

Afhængigheden mellem de to Forhold er her tydelig nok; tillige forklares det forholdsvist ringe Udslag af Forsøget, idet Spirings-temperaturen ved sidste Saaning ikke nær naaede op til den kritiske Temperatur (Morgentemperaturen svingede mellem 8° og 13°, Middagstemperaturen mellem 14° og 19°).

2) Lyngby 1899.

Dato for Saaning	Jordtemperatur under Spiringen		pCt. primær Helminthosporiose	
	Morgen	Middag	Prenticebyg	Kongebyg
1. Marts	1.6	4.5	17.3	10.2
15. —	1.8	5.1	18.9	8.9
1. April	3.6	8.0	16.4	10.8
16. —	3.8	11.7	15.6	7.0
1. Maj	2.7	18.8	12.7	5.3
15. —	9.7	20.3	7.0	4.4
1. Juni	12.1	25.0	1.3	1.1
15. —	14.4/14.0	29.0/28.2	2.7	0.3
1. Juli	15.8	26.8	0.0	0.0
15. —	16.9/13.2	30.1/20.5	0.0	0.1
1. August	15.3	30.3	0.0	0.0
15. —	13.8	22.9	1.1	0.0
1. September . . .	10.2	18.0	2.0	1.9
15. —	8.5	13.6	2.1	2.2
1. Oktober	6.3	11.0	16.0	8.3

Heraf vil det tydelig nok ses, at de laveste Tal for Sygdomsintensiteten naas, hvor Temperaturen svinger omkring de 20° eller derover, og at de højeste Tal optræder ved de laveste Temperaturer. Udover disse mere grove Overensstemmelser kan man næppe paa-vise Parallelen mellem Markforsøgene og Væksthusforsøgene; ved Markforsøgene er Svingningerne mellem Morgen- og Middagstemperaturerne og mellem de forskellige Dages Temperaturer betydelig større end i Væksthuset, hvorfor Forholdene ikke kan jævnføres til de mindste Enkeltheder.

Det synes altsaa, at Jordens Varme er den Faktor, der bestemmer Resultatet af Saatidsforsøgene; dermed er naturligvis ikke sagt, at ikke andre af Saatiden afhængige Faktorer kan have nogen Indflydelse. Det synes dog ikke at være saa; i hvert Fald spiller Fugtighedsforholdene næppe nogen Rolle; man sammenligne saaledes de overensstemmende Resultater af Lyngby-Forsøgene i den tørre Forsommer 1899 og i den fugtige Forsommer 1898.

c. Lokalitet, Jordbund og Gødning.

Ved Iagttagelser, foretagne paa en Rejse til Statens Forsøgsstationer i Foraaret 1899, gjorde jeg den Iagttagelse, at der var en kendelig Forskel paa Helminthosporiosens Intensitet paa de forskellige Stationer tiltrods for, at Udsæden af paagældende Bygsorter i 1898 var avlet paa samme Sted; dette vil fremgaa af nedenstaaende Tabel, der meddeler Resultatet af Optællinger paa Prøveflader à $\frac{1}{4}$ □ M.

Bygsort	Avlet 1898	Udsaaet 1899	Planter ialt			Syge			pCt. Syge			
			a	b	c	a	b	c	a	b	c	Middel
Erh. Frederiksens Krysningsbyg A	Nakskov	Knoldgaard Lermark .	86	65	79	1	2	3	1.2	3.1	3.8	2.7
		Askov Ler- mark . . .	76	63	—	2	3	—	2.6	4.8	—	3.7
		Tystofte . .	78	69	—	5	8	—	6.4	11.6	—	9.0
Prentice	Tystofte	Knoldgaard Lermark .	98	80	89	4	6	8	4.1	7.5	9.0	6.9
		Tystofte . .	98	72	—	21	19	—	21.5	25.4	—	23.4
Prentice	Askov Lermark	Knoldgaard Sandmark	100	150	—	2	3	—	2.0	2.0	—	2.0
		Askov Ler- mark . . .	118	92	—	1	3	—	0.8	3.3	—	2.0

Det ses heraf, at Udsæd paa Knoldgaard og Askov giver ret ensartede, men smaa Mængder af Sygdom, medens den paa Tystofte giver en betydelig større Mængde Angreb (særlig hos Prenticebygget). Denne Forskel synes dog ikke saa meget at kunne skrives paa Lokalitetens Regning, som paa Saatidens; Bygget blev saaet ¹⁾: i Tystofte den 26. April, paa Knoldgaard Sandmark den 1. Maj, paa Lermarken sammesteds den 3. Maj, paa Askov Lermark den 5. Maj. Jordtemperaturen er ikke iagttaget noget af Stederne; Middelværdierne af Luftens Maximums og Minimumstemperatur var følgende for de første 10 Dage efter Saaningen:

	Maximum	Minimum
Tystofte	12.2	3.2
Knoldgaard	15.3	3.7
Askov	16.9	8.0

¹⁾ Disse og følgende Oplysninger efter velvillig Meddelelse fra d'Hrr. Forsøgsbestyrere N. P. Nielsen, Statskonsulent Fr. Hansen og A. J. Hansen.

Dagtemperaturen har saaledes været betydelig højere paa de to sidste Stationer, og Nattertemperaturerne meget høje i Askov; gennem gaaende har Temperaturen været lavest i Tystofte, derfor sandsynligvis den store Mængde Sygdom her.

Hvorvidt Forskellen i Saatid alene spiller nogen Rolle ved Forklaringen af den forskellige Sygdomsintensitet de forskellige Steder, er naturligvis meget vanskeligt at sige efter det foreliggende Materiale. Muligvis spiller Jordbundens forskellige Beskaffenhed paa de forskellige Stationer en Rolle, da som bekendt Jordens Varmeforhold foruden af Luftens Varme i høj Grad er afhængige af dens Struktur og Sammensætning.

I Forbindelse hermed staar Spørgsmaalet om, hvorvidt Jordens kemiske Sammensætning har nogen Betydning for Fremkomsten af Helminthosporiosen, og om Tilførsel af mineralsk eller animalsk Gødning over nogen Indflydelse; særlig gælder dette de kvælstofrige Gødninger, hvis ensidige Anvendelse som bekendt virker stærkt fremmende paa forskellige Svampeangreb. Til Belysning heraf tjener følgende Forsøg:

Forsøg I. Landbohøjskolen 1898. Parallelt med det tidligere (S. 123) omtalte Saatidsforsøg. De gødede Parceller laa i en Gruppe for sig og forsynedes hver med c. 10 Kg. Staldgødning, der nedgravedes, lige før Saaningen fandt Sted (22. April). Optælling foretoges samtidig her og paa de ugødede Parceller. Spiringstiden var en Dag længere end i ugødet Jord. For 2r. Byg fra Glostrup fandtes Antal Angreb pr. Parcel:

	Saaet ²² 20. (22.) April:						Saaet 20 Maj:					
Ugødet	35	40	47	50	52	60	18	24	26	30	31	33
Med Staldgødning		41	47					22	24			

Nogen Forskel i Bestandenes Tæthed kunde ikke skønnes; en Optælling paa $\frac{1}{4}$ □^m af en gødet Parcel viste af 106 Planter 11.3 pCt. syge (saaet ²²20/4), af en anden (saaet ²⁰20/5) 6.2 pCt. syge af 144, hvilke Tal svarer nogenlunde til de for de ugødede Parceller fundne (S. 124). For de to andre Bygsorters Vedkommende naaedes det ikke at gennemføre Optællingen; men heller ikke her kunde der skønnes nogen Forskel paa de gødede og ugødede Parceller.

Det fremgaar altsaa heraf, at en Anvendelse af Staldgødning

Gødning	Saaet 5. April 1899									
	Planter ialt		Syge				pCt. Syge			
	a	b	a	b	a ₁	b ₁	a	b	Mi	
Superfosfat + Kainit	73	67	15	16	10	22	20.5	23.8		2
Superfosfat + Kainit + Chilisalpeter . .	70	63	11	13	16	13	15.8	20.6		1
Staldgødning	66	75	8	15	19	11	12.2	20.0		1
Latringødning + Chilisalpeter	70	74	12	17	16	15	17.2	23.0		2

ved begge Saatider ikke har haft nogen mærkelig Indflydelse paa Sygdommens Frembrud.

Forsøg II. Et kombineret Saatids- og Gødningsforsøg, foretaget af Københavns Amts Landboforening ved Lyngby 1899 under Ledelse af Statskonsulent K. Hansen og Forf. m. H. t. Undersøgelse af Byggets „Sortprik“syge. Bygget var saaet til følgende Tider: 5. April, 20. April, 5. Maj; de anvendte Gødninger var: 1) Superfosfat (c. 200 Kg. pr. Hektare) + Kainit (c. 400 Kg.); 2) Superfosfat (c. 200 Kg.) + Kainit (c. 400 Kg.) + Chilisalpeter (c. 200 Kg.); 3) Staldgødning (30000 Kg.); 4) Latringødning (10000 Kg.) + Chilisalpeter (200 Kg.). Til Udsæd benyttedes Lerchenborg Byg af Avl 1898 (*H. dist. nutans*), overalt upræpareret. 2 Fællesparceller. I hver af disse foretoges Optællingerne (19. og 29. Maj) paa to forskellige Prøveflader (a—a₁ og b—b₁); paa den ene af disse (a₁ og b₁) optaltes kun de syge Planter; i sidste Saaning kun Optælling et Sted i hver Fællesparcel.

Ovenstaaende Tabel viser vel en ret kendelig Forskel paa Middelværdierne af Sygdomsintensiteterne, men dels er Rækkefølgen forskellig ved de forskellige Saatider, dels er Afbigselserne mellem Middelværdierne mindre end mellem flere af Parallelforsøgene, saa at det ligesaa lidt her som i Forsøg I er muligt med Sikkerhed at paavise nogen Virkning af de anvendte Gødninger. Iøvrigt viser Forsøget et meget smukt Udslag for den sildige Saaning ved alle Gødninger.

Om end vort Kendskab til Jordbundens Betydning for Fremkomsten af Helminthosporiosen efter det meddelte let vil ses at være mangelfuldt, synes dens kemiske Beskaffenhed (særlig Tilførelse af N.-holdigt organisk Stof) i hvert Fald at være uden Betydning i saa Henseende.

Saaet 20. April 1899								Saaet 5. Maj 1899						
Syge					pCt. Syge			Planter ialt		Syge		pCt. Syge		
a	b	a ₁	b ₁	a	b	Middel	a	b	a	b	a	b	Middel	
98	21	20	24	21	17.5	18.6	18.0	83	95	5	9	6.0	9.5	7.7
96	12	24	30	20	12.0	20.6	16.3	100	84	3	5	3.0	5.9	4.4
90	27	26	26	20	19.8	20.0	19.9	82	78	6	7	7.3	9.0	8.1
85	12	18	22	24	10.9	21.2	16.0	100	94	5	6	5.0	6.4	5.7

d. Udsædens Oprindelse (Avlssted og Varietet).

Forsøg I. Landbohøjskolen 1897. Samtidig med det tidligere omtalte Prenticebyg saaedes den 29. April Goldthorpe-Byg og 6radet Byg, begge Sorter avlede ved Glostrup 1896 paa samme Mark som Prenticebygget.

Bygsort	Planter ialt		Syge		pCt. Syge	
	a	b	a	b	a	b
Prentice	169	179	16	25	9.5	14.0
Goldthorpe	165	—	2	—	1.2	—
6radet Byg	114	121	0	2	0.0	1.6

Forskellen mellem Prenticebygget og de to andre Sorter er her meget iøjnefaldende.

I Tilslutning hertil skal jeg minde om Markforsøget i Lyngby 1899, hvor Kongebygget helt igennem blev ringere befængt end Prenticebygget fra samme Avlssted.

Det tidligere meddelte om Markforsøget ved Landbohøjskolen 1898 viser ingen Forskel mellem de tre anvendte Bygprøver, af hvilke de to viste sig at være *H. distich. nutans*, den tredje 6radet Byg, stærkt forurensset med *H. d. nutans*. Den 29. April saaedes foruden de alt nævnte en Prøve 2r Byg fra Aalborg, der gav ikke mindre end 82 Angreb pr. Parcel (pr. $\frac{1}{4}$ □ M. 33.5 pCt. af 138 Planter); endvidere saaedes en Række 6radede Sorter fra Gaarde paa Amager,

Sjælland, Fyn og i Jylland tillige med en Prøve Sortehavsbyg, der alle gav Helminthosporiemængden 0 eller forsvindende. Her viste sig altsaa ogsaa Antydninger af Avlsstedets og Varietetens Indflydelse.

Forsøg II. Landbohøjskolen 1899. Alle Prøver udsaaedes 18. April; Spiringstid 10 Dage; i denne var Jordtemperaturen om Morgen gennemsnitlig 4.5° , om Middagen 15.0° ; Forholdene var altsaa særlig gunstige for Freinkomsten af Helminthosporiosen. Optællingerne foretoges den 10.—12. Maj; for alle Parcellers Vedkommende bestemtes det samlede Antal Angreb pr. Parcel (2 Fællesparceller); det viste sig, at Bestanden i flere Parceller var noget tyndere end normalt, hvilket nedenfor betegnes med en Parentes om Tallene; disse er da at anse for noget for lave i Sammenligning med dem fra de normale Parceller. Til Kontrol har jeg i enkelte Tilfælde foretaget den sædvanlige Optælling af Prøveflader à $\frac{1}{4}$ □ M. Efter som Udsæden stammer fra Statens Forsøgsstationer, fra Maltbygudvalgets Stationer eller fra Nakskov ¹⁾, kan man dele Forsøgsresultaterne i tre Grupper.

Gruppe 1. Udsæden avlet 1898 paa Tystofte og Knoldgaard Mose; det foregaaende Aar (1897) avledes den paa Knoldgaard anvendte Udsæd paa Tystofte; Forsøget viser altsaa Resultatet af et enkelt Aars Kultur paa to forskellige Steder. Antallet af Angreb pr. Parcel var:

Bygsort	Tystofte 1898		Knoldgaard 1898	
	a	b	a	b
Prentice	75	81	(11)	17
Tidligt Hannah	87	(123)	(2)	(3)
Imperial (Erh. Fr.) . . .	(34)	(41)	(2)	(6)
Lerchenborg	(99)	(141)	—	—
Goldthorpe	(52)	(76)	—	—
6radet Byg (Quedlinburg)	1 til 3 (6 Parceller)		—	—

Det ses heraf, at Opholdet paa Knoldgaard i en Vækstperiode har været tilstrækkeligt til at give Bygget et andet Præg m. H. t.

¹⁾ Disse sidste Prøver er velvillig leverede mig af Hr. Redaktør Erh. Frederiksen og udtagne af hans Stamsæd af de paagældende Varieteter.

Sygdommens Optræden; dette træder ogsaa frem ved følgende nøjagtigere Optælling paa $\frac{1}{4}$ □ M. for Hannahbyggets Vedkommende:

Avlssted 1898	Planter ialt		Syge		pCt. Syge		Middel
	a	b	a	b	a	b	
Tystofte	132	163	37	58	28.0	35.6	31.8
Knoldgaard Mose	98	94	0	2	0.0	2.1	1.0

Afkommet af de paa Knoldgaard avlede Planter viste sig altsaa langt svagere angrebet end det af Tystofte-Planterne. Ligeledes er Varietetsforskellen tydelig fremtrædende; efter stigende Rækkefølge af Angrebene Mængde har man: Efter Avl paa Tystofte: 6r Byg, Imperial, Goldthorpe, Prentice, Hannah, Lerchenborg, og efter Avl paa Knoldgaard: Hannah, Imperial, Prentice.

Gruppe 2. Her er Udsæden avlet i 1898 paa Maltbygudvalgets Forsøgsgaarde: Knuthenborg, Kristiansminde, Brattingsborg, Wedellsborg og Gjorslev. I 1897 avledes Bygget et Sted, nemlig i Nakskov hos Hr. Erh. Frederiksen for de to Krysningsformers Vedkommende, Resten hos Hr. Lærer Larsen i Vejenbrød¹⁾. Krysningsbyg *A.* er en Krysnings af Imperial og Hallets Byg, *B.* af Imperial og Prentice Byg²⁾, begge tiltrukne af Hr. Erh. Frederiksen; for Kortheds Skyld betegner jeg disse Sorter $\times A$ og $\times B$. Pr. Parcel fandtes:

Bygsort	Knuthenborg		Kristiansminde		Brattingsborg		Wedellsborg		Gjorslev	
	a	b	a	b	b	b	a	b	a	b
Prentice (Markfrø-kontorets Stamme)	(59)	77	20	39	48	74	(31)	40	(103)	118
Lerchenborg	(56)	92	40	(48)	58	(60)	36	61	130	171
Hallets	151	169	85	102	—	—	—	—	—	—
$\times A$	(74)	83	11	12	—	—	—	—	—	—
$\times B$	42	(46)	26	32	—	—	—	—	—	—
Goldthorpe	(26)	(62)	24	32	—	—	—	—	—	—
Imperial	44	(51)	21	21	—	—	—	—	—	—

Paa de undersøgte Prøveflader fandtes:

¹⁾ Se Sonne (60, 149).

²⁾ Efter Meddelse fra Hr. Frederiksen selv.

Bygsort	Avlssted 1898	Planter ialt		Syge		pCt. Syge	
		a	b	a	b	a	b
Lerchenborg	Knuthenborg	134	100	27	20	20.2	20.0
Goldthorpe	do.	124	111	15	24	12.1	21.6
Lerchenborg	Kristiansminde	145	—	10	—	6.9	—
Goldthorpe	do.	153	—	4	—	2.6	—

Avlsstedets Indflydelse fremgaar ved en Betragtning af de forskellige Varieteter i første Tabel, idet alle viser en mindre Sygdomsmængde efter Avl paa Kristiansminde end efter Avl paa Knuthenborg, og dette bekræftes ved Optællingerne i anden Tabel. For de andre tre Gaardes Vedkommende foreligger kun Materiale af to Varieteter, men der er næppe Grund til at tvivle om, at flere Varieteter vilde forholde sig ligedan (smågn. de to første Gaarde). Forsøgsgaardenes Rækkefølge m. H. t. Angrebene paa Kimplanterne bliver da: Kristiansminde, Wedellsborg, Brattingsborg, Knuthenborg, Gjorslev.

Varieteternes Rækkefølge er noget forskellig i de to undersøgte Tilfælde:

Efter Avl paa Knuthenborg: $\times B$, Goldthorpe, Imperial, Prentice, Lerchenborg, $\times A$, Hallets.

— — Kristiansminde: $\times A$, Imperial, Goldthorpe, $\times B$, Prentice, Lerchenborg, Hallets.

I Gruppe 3 er al Udsæden avlet i 1898 hos Hr. Erh. Frederiksen i Nakskov. Pr. Parcel fandtes:

Bygsort	a	b
Prentice	90	107
$\times A$	35	36
$\times B$	18	19
Goldthorpe	8	9
6radet Byg	12	15

Rækkefølgen er her altsaa: Goldthorpe, 6r, $\times B$, $\times A$, Prentice.

Forsøg III. Potteforsøg i beskygget Drivbænk. Udsæd foretaget 5. Maj 1899; Spiringstid 10 Dage; Jordtemperatur under Spiringen c. 6—18°. Forsøgets Opgave var at kontrollere Resultatet af Markforsøgene, der viste den store Forskel mellem Knuthen-

borg- og Kristiansmindebygget fra 1898. Der anvendtes to forskellige Stammer af Prenticebyg (fra Svalöf og fra Skanska frökontoret), begge avlede i Vejenbrød i 1897. (Se Tab. S. 144—145 øverst.)

Altsaa en utvivlsom Bekræftelse af Markforsøgenes Resultater.

Forsøg IV. Pottforsøg 1899 i Koldhus. Saaning den 30. November 1899. Spiringstid 11 Dage. Jordtemperatur under Spiringen c. 5—11°. Af de talrige Prøver, som udsaaedes, skal her kun omtales 6, der yderligere belyser Spørgsmaalet om Avlsstedets Indflydelse paa Sygdommens Frembrud. Udsæden var avlet 1899 paa Knuthenborg, Brattingsborg og Gjorslev (Kristiansminde-Afgrøde kunde ikke skaffes). Begge Sorter (Hallets og Prentice, Markfrøkontorets Stamme) var i 1898 avlede i Vejenbrød, se Sonne (61, 6). (Se S. 144—145, næstøverste Tabel).

Forskellen efter Avlsstederne er ogsaa her meget iøjnefaldende, men medens Rækkefølgen for Avlen 1898 var: Brattingsborg, Knuthenborg, Gjorslev, er den for 1899: Knuthenborg, Gjorslev, Brattingsborg, altsaa en helt anden. Dernæst viser det sig, at Halletsbygget alle Steder fra ligesom i Aargangen 1898 er stærkere medtaget end Prenticebygget, om end Forskellen er forskellig efter de forskellige Gaarde, størst for Brattingsborg.

I Tilslutning til disse Forsøgsrækker skal jeg anføre nogle Iagttagelser fra forskellige Forsøgsstationer, foretagne i Foraaret 1899, som ved en skønsvist Bedømmelse af Angrebene's Intensitet (se S. 114) tydelig viser Forskellen mellem Bygvarieteterne¹⁾.

Landbohøjskolens Undervisningsmark. 17. Maj 1899.

O: 6radet (forskellige Stammer), Gaffelbyg (Nepal), Sort 2radet Gaffelbyg, 2radet uden Sidesmaaaks, Nøgen 2radet, Sort 2radet.

I: Hallets, Storavnet, Viftebyg, Imperial, Goldthorpe.

II: Lerchenborg, Prentice.

III: Stensgaard, Annat.

Knoldgaard Lermark. 24. Maj 1899.

O: 6radet (forskellige Stammer).

I: Krysningsbyg A.

II: 2r. fra Striben.

III: Prentice, Gl. Dansk (fra Ørslev), Chevalier.

¹⁾ I disse og flere følgende Oversigter opføres Sorterne med de Betegnelser, hvorunder de dyrkes paa vedkommende Station.

Nr.	Varietet	Avlssted 1898	Planter ialt			
			a	b	c	d
50	Prentice (Svalöf)	Knuthenborg	98	96	99	103
48	do. (Skånska frökont.)	do.	94	99	95	96
49	do. (Svalöf)	Kristiansminde	100	97	95	100
47	do. (Skånska frökont.)	do.	100	98	99	110

For- søgs Nr.	Bygsort	Avlssted 1899	Planter ialt			
			a	b	c	d
80	Prentice	Knuthenborg	100	97	98	96
79	Hallets	do.	200	99	99	99
84	Prentice	Brattingsborg	95	99	93	97
83	Hallets	do.	100	93	95	84
82	Prentice	Gjorslev	99	97	98	97
81	Hallets	do.	93	96	99	94

Knoldgaard Sandmark. 24. Maj 1899.

0: Goldthorpe, 6radet (forskellige Stammer).

I: Chevalier, Prentice.

II: 2radet fra Ørslev.

III: 2radet fra Striben.

Askov Lermark. 26. Maj 1899.

I alle Sorter, saavel 6r. som 2r., fandtes kun ringe Mængder af Angreb.

Tystofte. 27. Maj 1899. (Udvalg blandt talrige Sorter).

0: Dansk 2radet Byg (flere Stammer), 6radet Byg (talrige Stammer), Hvidt Storavnet, 2radet Nøgent.

I: Dansk 2radet (flere Stammer), Goldthorpe („Kantbyg 1898“), 2r. Sort, Imperial („gammel Avl“), Sort Storavnet.

II: Prentice („gl. Avl, 3 D 98“), Stensgaard, Goldthorpe („For-søg 98“), × A, Vifte, Hannah („gl. Carlsberg“), Chevalier („Richards“).

Syge				pCt. Syge					
b	c	d	e	a	b	c	d	e	Middel
23	24	25	27	23.5	24.0	24.2	24.3	30.0	25.2
17	17	23	27	17.0	17.2	17.9	24.0	28.1	20.8
8	9	10	15	8.0	8.2	9.5	10.0	15.0	10.1
10	11	13	12	7.0	10.2	11.1	11.8	12.1	10.4

Syge				pCt. Syge					
b	c	d	e	a	b	c	d	e	Middel
1	2	2	3	1.0	1.0	2.0	2.0	3.2	1.8
2	3	4	4	1.5	2.0	3.0	4.0	4.0	2.9
6	6	7	10	4.2	6.1	6.5	7.2	10.2	6.8
15	16	15	21	16.0	16.1	16.8	17.9	21.8	17.7
4	5	6	7	4.0	4.1	5.1	6.2	7.0	5.3
6	7	9	10	4.3	6.2	7.1	9.6	10.0	7.4

III: Prentice („gl. Avl“ og Lyngby-Pr.), Ørslev, Chevalier („fra Sorteringsforsøgene“), Dansk 2radet (forskellige Stammer), Goldthorpe (Carters), Hannah („gl. Avl“), Imperial („Erh. Fr.“), Hallets.

Sammenfatter vi nu de ovenstaaende Forsøg og Iagttagelser, vil der kunne drages følgende Slutninger:

1) Helminthosporiosens Intensitet er afhængig af Avlsstedet for Udsæden, dog saaledes, at denne Afhængighed kan ændres med Aargangen.

2) Sygdommens Intensitet er stærkt afhængig af Byggets Sort eller Varietet. Nogen bestemt Rækkefølge for de forskellige Varieteter kan ikke opstilles, da den er afhængig af Lokalitet og Aargang; der er dog en utvivlsom Antydning af, at nikkende Bygformer (*H. dist. nutans*), saasom Hallets, Chevalier, Lerchenborg, Hannah og Prentice-Byg, bliver forholdsvis stærkt medtagne, medens 6radede og oprette Former (*H. dist. erectum*), som Imperial-Byg, samt Krysningsformer mellem nikkende og oprette Typer (som Goldthorpe, $\times A$, $\times B$ o. s. v.) angribes forholdsvis svagt eller slet ikke. Afvigende Former som Nøgent, Sort, Gaffel- og Storaavnet Byg, der jo kun dyrkes i Forsøgshaver, synes næsten ikke at

angribes. Fra disse Regler gives der, som det af Tabellerne vil fremgaa, flere Undtagelser.

e. Præparation af Udsæden.

Som bekendt anvendes hyppig en Præparation af Sædekornet til Forebyggelse af Brandsygdomme; ved Præparationen tilsigtes det at dræbe de Brandsporer, der findes paa Sædekornet, og derved udelukke en Infektion. Ved Helminthosporiosen, hvor Smitekilden er ukendt, kunde det derfor være af Interesse at prove nogle velkendte og paalidelige Præparationsmaader; thi hvis det ved Hjælp af dem kunde lykkes at forebygge Sygdommen, vilde deri tillige ligge et Fingerpeg til at søge Sygdommens Oprindelse i Udsæden.

Ved mine Forsøg har jeg anvendt følgende Bejningsmetoder: Varmtvandsmetoden efter J. L. Jensen, Kobbersulfat-Kalkbejsning efter Kühn, Svovlverbjnsning efter Kellermann og Swingle og „Cerespulver“bejsning efter J. L. Jensen¹⁾. De tre første Metoder har givet særdeles gode Resultater, den fjerde har vist sig ganske virkningsløs. Jeg skal her kun referere mine Forsøg med den første Metode.

Den Jensen'ske Varmtvandsmetode er i mine Forsøg praktiseret paa følgende Maade (hvor ikke andet er anført). Efter at Udsæden til de enkelte Parceller er afvejet, anbringes Proverne i Glas og overhældes med Vand (50 Kbctm. pr. Prove), omrøres og henstaar i 4 Timer; derefter hældes Vandet fra, og Glassene henstaar da, dækkede med Glasplader, til næste Dag; hele denne Udblødningsproces er stedse foregaaet ved c. 10—15° C. 14—15 Timer efter Borthældningen af Vandet fyldes de nu ret stærkt udblødte Bygprover paa smaa Kaffeposer, nedsænkes i det varme Vand og holdes her i 5 Minutter; i denne Tid hæves og sænkes Poserne gentagne Gange, ligesom Vandet omrøres under stadig Iagttagelse af Temperaturen, der holdes paa 52—53° C.; efter de 5 Minutters Forløb svales Bygproverne i rindende, koldt Vand og tørres derefter let, for at de kan saas uden Vanskelighed. I de fleste Tilfælde er Bygget saaet umiddelbart efter Præparationen; i et enkelt Forsøg foretoges denne (efter Hollrung) c. 1½ Maaned før Saaningen, og Bygget tørredes da saa hurtigt som muligt (1

¹⁾ En samlet Fremstilling af disse Metoder findes hos Hollrung (23).

Døgns Henliggen i Laboratoriet), hvorpaa det opbevarede paa et køligt Sted i vel tillukkede Poser. Forsøgenes Gang var følgende:

Forsøg I. Markforsøg ved Landbohøjskolen 1897. 2 Prøver Prenticebyg fra Glostrup 1896. Saaet 29. April. Se iøvrigt S. 123. Præparation umiddelbart inden Udsæden.

Præparation	Planter ialt		Syge		pCt. Syge		
	a	b	a	b	a	b	Middel
50—53° efter Udblødning A . .	73	131	2	4	2.7	3.1	2.9
do. B . .	171	199	2	3	1.2	1.5	1.3
Upræpareret A	172	176	24	27	13.9	15.3	14.6
do. B	182	212	13	19	7.1	9.0	8.0

Der kan altsaa paavises en meget kendelig Nedgang i Sygdomsprocenten som Følge af Præparationen; det maa dog bemærkes, at det varme Vands Temperatur gik ned til 50—51° under Forsøget, hvilket sandsynligvis forklarer Uoverensstemmelsen mellem dette og de følgende Forsøg.

Forsøg II. Landbohøjskolen 1898. Indlagt i det S. 123 omtalte Saatidsforsøg. Præparationen er foretaget, dels som ovenfor angivet, dels ved Dypning af Udsæden i Vand af lavere Temperaturer (se Tabellen); parallelt herved er anstillet en Række Forsøg uden forudgaaende Udblødning. Det lykkedes desværre ikke at gennemføre Optællingerne fuldstændig. For det 2r Byg fra Glostrup blev Resultatet af Præparation umiddelbart før Saaningen:

Præparation	Dato for Saaning	Syge pr. Parcel		pr. $\frac{1}{4}$ □ M.					
				Plt. ialt		Syge		pCt. Syge	
		a	b	a	b	a	b	a	b
52—53° efter Udblødning . .	4. April	0	0	79	95	0	0	0.0	0.0
52—53° uden Udblødning . .		18	10	86	—	2	—	2.3	—
Upræpareret		14 til 45		se Side 124				12.9 til 21.3	
52—53°	20. April	0	0	107	—	0	—	0.0	—
43—45° } efter Udblødning		30	51	93	143	6	18	6.5	12.6
c. 12°		28	40	82	—	8	—	9.8	—
52—53°		16	26	73	—	3	—	4.1	—
43—45° } uden Udblødning		36	71	133	81	15	11	11.3	13.6
c. 12°		31	41	107	—	13	—	12.1	—
Upræpareret		35 til 50		se Side 124				9.9 til 14.2	

Endvidere foretoges Præparation den 14.—15. Marts, dels fuldstændig, dels blot Udblødning uden Opvarmning; Udsæden skete samtidig med ovenstaaende. Efter Præparationen med varmt Vand udeblev Sygdommen, medens Udblødning alene var uden Virkning (70 Angreb pr. Parcel).

I dette Forsøg indgik ialt 24 Parceller, hvis Udsæd var behandlet med den fuldstændige Varmtvandsbejsning; af dem var de 20 helt fri for Angreb, i de øvrige 4 fandtes kun 1—2 syge Planter pr. Parcel. De upræparerede Prøver er tidligere omtalte (S. 124).

Heraf fremgaar altsaa, at en Neddypning af udblødt Byg i Vand paa 51—53° fuldstændig kan hindre Sygdommens Fremkomst; uden forudgaaende Udblødning virker det varme Vand kun svagt; ved lavere Temperaturer end 52—53° ingen Virkning. Helminthosporiosen forholder sig altsaa paa en lignende Maade som den nøgne Bygbrand efter J. L. Jensens kendte Forsøg.

Forsøg III. Markforsøg ved Lyngby 1899, se S. 138. Parallelt med de med Latrin-Chilisalpeter gødede Parceller fandtes en lignende Række, hvortil Udsæden var bejset med varmt Vand; nærmere Detaljer om den anvendte Metode foreligger ikke. Parcellerne er større end i de foregaaende Forsøg (c. $\frac{1}{200}$ Hektare, hvoraf Halvdelen hugges bort som Isolationsbælte). Paa Prøveflader à 14 □ M. fandtes (smkn. Tabellen S. 138 f.):

Præparation	Dato for Saaning	Planter ialt		Syge				pCt. Syge		
		a	b	a	b	a ₁	b ₁	a	b	Middel
Præpareret .	5. April	75	78	1	6	2	4	1.3	7.7	4.5
Upræpareret .		70	74	12	17	16	15	17.2	23.0	20.1
Præpareret .	20. April	103	112	2	6	4	1	1.9	5.4	3.6
Upræpareret .		110	85	12	18	22	24	10.9	21.2	16.0
Præpareret .	5. Maj	105	83	0	0	—	—	0.0	0.0	0.0
Upræpareret .		100	94	5	6	—	—	5.0	6.4	5.7

Udslaget for Præparationen er meget tydeligt overalt, om end ikke saa stærkt som i det foregaaende Forsøg; om dette ligger i, at der her er arbejdet med større Sædmængder (1 Kg. pr. Parcel), der jo vanskeligere gennemvarmes, eller i andre Forhold, kan paa Grund af manglende Oplysninger ikke afgøres.

Forsøg IV. Pottforsøg i Koldhus. Udsæd: Halletsbyg fra Wedellsborg, avlet 1898. Præparationen foretaget den 19. Novbr. 1899. Saaning den 30. Januar 1900. Spiringstid for det præparerede Byg 16 Dage, for det upræparerede 14 Dage; Jordtemperaturen i Spiringens første Tid 5—9°, senere 13—14°. Optællingen foretoges 28. Februar 1900.

Nr.	Præparation	Planter ialt			Syge			pCt. Syge			
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	Middel
99	52—53° eft. Udblødn.	97	99	98	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
98	Upræpareret	97	99	99	14	18	20	14.4	18.2	20.2	17.6

Altsaa samme gode Resultat som af Markforsøgene i 1898.

Af disse Forsøg fremgaar det altsaa, at vi i den Jensen'ske Varmtvandsmetode, udført paa den til Forebyggelse af Nøgen Bygbrand beregnede Maade, har et Middel til fuldstændig at forebygge den primære Helminthosporiose.

Da det ovenfor er vist (S. 107), at en Opvarmning i Vand til 55° kan dræbe Mycelium og Konidier af *H. teres*, kunde det ligge nær af ovenstaaende Forsøgsresultat at slutte, at Infektionen foregaar ved Mycel eller Sporer, der findes paa eller mellem Avnerne, paa lignende Vis som ved den nøgne Bygbrand. Denne Slutning er imidlertid ikke berettiget, da det meget vel kunde være muligt, at Behandlingen med det varme Vand, der jo f. Eks. paavirker Spirings-hastigheden¹⁾, ogsaa paa en eller anden Maade kunde immunisere den unge Bygplante mod en fra Jorden kommende Smitte; at dette ikke er Tilfældet for de udvoksne Blades Vedkommende, er tidligere vist (S. 101); Muligheden af en Immunisering paa yngre Stadier staar tilbage, hvorfor disse Forsøg foreløbig ikke kan betragtes som afgørende m. H. t. Spørgsmaalet om Sygdommens Oprindelse.

I alle de anvendte Præparationsforsøg spiller Udblødning en stor Rolle; ved den anvendte grovere Markforsøgsmetode er

¹⁾ I alle mine Forsøg er Kornet spiret daarligere efter Præparation end uden. Jeg skal ikke komme nærmere ind paa denne Sag, i hvilken der jo af J. L. Jensen og Hollrung hævdes diametralt modsatte Standpunkter.

det. som det vil ses, ikke lykkedes mig at paavise nogen Virkning af Udblødning alene (ved lavere Temperaturer); da Paavisningen af en saadan Virkning imidlertid vilde være af betydelig Interesse, anstillede jeg et Par Rækker Potteforsøg for at se, om det var muligt ved denne nøjagtigere Metode at finde Virkninger af Udblødning i Vand med lavere Temperaturer.

Forsøg I. Udsæd: 2r Byg fra Glostrup i 2 Partier à 6 Prøver à 100 Korn. Det ene Parti udblødtes i smaa Glasæsker med 20 Kbctm. destilleret Vand til hver Prøve; efter 25 Timers Forløb frahældtes Vandet, og Prøverne udsaaedes samtidig med de ikke behandlede (den 13. November 1898). Temperatur under Udblødningen c. 15°; Jordtemperatur under Spiringen c. 7.5—9.0°; Spiringstid for de udblødte Prøver 9 Dage, for de andre 10 Dage. Optællingen foretaget 12. December. Forsøg 19 er tidligere omtalt (S. 129); en Prøve gik tabt her.

Nr.	Behandling	Planter ialt						Syge						pCt. Syge						Middel
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	
20	Udblødt . . .	98	92	93	94	92	90	10	11	12	13	13	15	10.2	12.0	12.9	13.8	14.1	16.7	13.3
19	Ikke udblødt	88	92	92	92	89	—	12	13	14	20	22	—	13.7	14.1	15.2	21.7	24.7	—	17.3

Det vil heraf ses, at Middelværdierne antyder en Hæmning af Sygdommen som Følge af Præparationen; dette Udslag støttes af de enkelte lagttagelser, idet der i Nr. 20 findes 3 Værdier, som er lavere end den laveste i Nr. 19, og der i Nr. 19 findes 2, som er højere end den højeste i Nr. 20.

Forsøg II. Udsæd: Prenticebyg (Skånska frökontoret) fra Knuthenborg 1898. Udblødningen foretoges som før i Glasæsker med 15 Kbctm. destilleret Vand til hver Prøve à 100 Korn. Ialt 4 Partier à 5 Prøver; det ene Parti udblødtes ikke; de andre 3 udblødtes ved forskellige Temperaturer, alle i 24 Timer; Nr. 97 henstod ved 25° i Termostat, Nr. 96 ved 11—14.5°, Nr. 95 ved 3.5—4.5°. Efter Udblødningens Afslutning var Vædsken i Nr. 97 svagt plumret (med Bakterieudvikling) og havde en tydelig syrlig Lugt; i de andre Numre var Vædsken klar, men en syrlig Lugt kunde dog spores. Alle Prøver udsaaedes 14. December 1899 i Koldhus; Jordtemperaturen under Spiringen c. 3—9°; Spiringstid for Nr. 96

—97 19 Dage, Nr. 95 20 Dage og Nr. 94 22 Dage. Optælling foretaget 28. Januar 1900 (Nr. 97) og 6. Februar (de andre). Af Nr. 94 gik en Prøve tabt. Kornets Spireevne var gennemgaaende ringe, men paavirkedes som i forrige Forsøg ikke kendeligt af Behandlingen.

Forsøgs Nr.	Behandling	Planter ialt					Syge					pCt. Syge					Middel
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
97	Udblødning ved 25°	86	79	83	86	86	5	5	8	12	13	5.8	6.3	9.3	13.9	15.1	10.1
96	do. ved c. 13°	91	85	88	82	82	19	18	21	25	27	20.8	21.3	23.8	30.5	32.9	25.9
95	do. ved c. 4°	85	88	76	77	80	20	26	23	25	27	23.5	29.5	30.3	32.5	33.7	29.9
94	Ikke udblødt	—	83	76	77	83	—	17	25	28	33	—	20.5	32.9	36.4	39.6	32.3

De fundne Middeltal danner her en stigende Række, som ganske svarer til Behandlingen, idet en mere intensiv Udblødning medfører et Fald i Sygdomsintensiteten. Forsøgets Udslag er fuldstændig sikkert for Nr. 97, idet alle Enkeltresultaterne her er mindre end alle de øvrige 14 fundne Værdier. Ser vi bort fra Nr. 94 b, der efter alle de foretagne Pottforsøg maa antages at repræsentere et exceptionelt stort Udsving fra Middelværdien, finder vi, at Nr. 96 har 4 Enkeltresultater, som er mindre end Nr. 94 c, og at Nr. 95 ligeledes har 4 saadanne Resultater, medens Nr. 94 har 2, som er større end de højeste i Nr. 96 og 95; endvidere ses det, at Nr. 96 har 2 Tal, som er lavere end det laveste i Nr. 95, som paa sin Side har en Værdi, som er højere end den højeste i Nr. 96. Det vil heraf ses, at ogsaa de i Forsøgene Nr. 96—94 fundne Forskelligheder finder Støtte i Enkeltresultaterne.

Disse to Forsøg viser altsaa, at en Udblødning af Udsæden i rent Vand af lavere Temperatur kan virke nedstemmende paa Angrebets Intensitet, men at Virkningen er afhængig af Temperaturen, stigende med stigende Temperatur. Ved laveste Temperaturer er Virkningen kun svagt fremtrædende, hvorved det forklares, at Markforsøgene intet Resultat gav.

f. Andre Faktorer.

Det blev ovenfor nævnt, at Udsædens Alder ikke spiller nogen Rolle for Fremkomsten af Helminthosporiosen; dette frem-

gaar af følgende Jagttagelser. Prenticebyg (Skånska frökontoret) fra Knuthenborg 1898 gav ved Udsæd i Potte den 5. Maj 1899 (Nr. 48, S. 145) 20.8 pCt. Angreb, ved Udsæd den 14. December s. A. (Nr. 94, S. 151) 32.3 pCt.; Forskellen mellem de to Tal forklares ved, at Spiringstemperaturen i første Tilfælde var c. 5—15°, i sidste c. 3—9°. Endvidere skal henvises til Forsøgene Nr. 98, S. 149 og Nr. 92, S. 161, der begge har givet betydelige Mængder af Angreb tiltrods for, at Udsæden næsten har været 1½ Aar gl. Ogsaa ved Markforsøg har det samme vist sig; 2r. Byg fra Glostrup og 2r. Byg fra Lyngby af Avl 1897 gav, som tidligere omtalt, i Markforsøgene 1898 henholdsvis 35 til 60 og 51 til 67 Angreb pr. Parcel; ved Udsæd paa Landbohøjskolen 1899 (den 18. April) fandtes pr. Parcel henholdsvis 25—32 og 42—54 Angreb med en normal Bestand; den lavere Mængde i 1899 skyldes antagelig en noget højere Spiringstemperatur; denne var i 1899 4.5—15°, i 1898 4.7—11°. Tillige maa jeg minde om Saatidsforsøget i Lyngby 1899, hvor det til September og Oktober opbevarede Sædekorn dog gav ret talrige Helminthosporiose-befængte Planter. Alt dette viser, at en Opbevaring af Sædekornet (i hvert Fald indtil c. 1½ Aar) er uden Betydning for Sygdommens Intensitet.

Af andre Faktorer har jeg prøvet Saamængdens og Kornstørrelsens Indflydelse paa Sygdommens Fremkomst. Resultatet af disse to Forsøgsrækker blev, at hverken en Anvendelse af dobbelt Udsæd (altsaa 2000 Korn pr. Parcel) eller en Sortering af to Kornprøver i 3 forskellige Størrelsesklasser (med Kornvægtene 55.0, 40.4, 28.4 og 48.1, 34.4, 18.7) havde nogen væsentlig Betydning.

II. Sygdommens Oprindelse.

a. Forsøg med Udsæd i steriliseret Jord i kimfri Luft.

Vi skal nu gaa over til de Forsøg, som er afgørende m. H. t. Spørgsmaalet om den primære Helminthosporioses Oprindelse, efter at vi i det foregaaende har lært at kende, under hvilke Betingelser saadanne Forsøg bør anstilles. Foruden at sørge for gode almindelige Vegetationsbetingelser (passende Lys, Luft, Varme og Fugtighed) maa man passe: 1) at der til Forsøget anvendes en Bygsort, som erfaringsmæssig med stor Konstans giver rigelige Angreb paa de unge Planter; 2) at der ydes Sikkerhed mod, at Spiringstemperaturen overstiger c. 15—20°, 3) at Jorden og Luften ved Udførelsen af Saaningen er fri for levende *Helminthosporium teres*-Kim,

4) at Tilførsel af saadanne under Forsøgets Gang hindres. Dette sidste kontrolleres ved

Parallelforsøg med samme Bygsort, præpareret efter den Jensen'ske Varmtvandsmetode; hvis Sygdommen da fremkommer paa sædvanlig Vis efter upræpareret Udsæd, men ikke efter præpareret, da er Beviset leveret for, at den skyldes medfødt Smitte. Til Udførelsen af disse Forsøg har jeg konstrueret det i hosstaaende Figur afbildede Apparat, der bestaar af en nedre, en mellemste og en øvre Del.

Den nedre Del bestaar af en kresrund, emaljeret Blikbakke, *JJ*, der i Figuren er vist i Snit; den er forsynet med en Rende langs Randen, som fyldes halvt med Kviksølv og derefter med Vand, som kan finde Afløb gennem det til højre afbildede Siderør og en derpaa anbragt Kautsjukslange. Midt i Bakken anbringes en

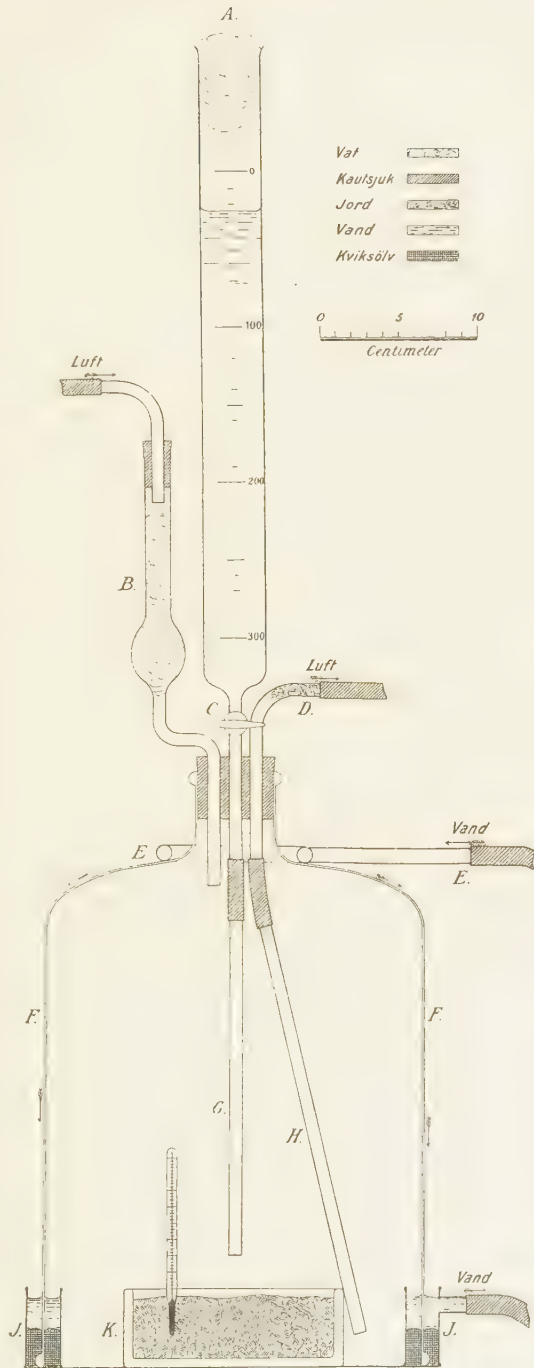


Fig. 26.

flad Lerurtepotte, *K*, med Jord, hvori Bygget saas paa sædvanlig Maade; til Kontrol af Jordtemperaturen er der anbragt et Termometer.

Den mellemste Del bestaar af en stor Glasklokke, *FF*, foroven forsynet med en Hals, hvori Apparatets øvre Del anbringes; Klokken nedsænkes i Kviksølvlaasen forneden. Omkring Klokken Hals er anbragt et ringformet Jærnrør, *E*, der paa sin Underflade er forsynet med talrige Smaahuller, og som til højre gennem en Kautsjukslange kan sættes i Forbindelse med en Vandledning. Aabnes der for Vandet, vil der gennem *E* løbe en Vandstrøm, der i Pilenes Retning bevæger sig ned over Glasklokkens Yderflade, opsamles i Renden ved *J* over Kviksølvet og bortledes gennem Røret til højre forneden. Ved en stadig Overrisling med koldt Vand, hvortil jeg har faaet Ideen hos Klebahn (28, 326), opnaar man at kunne holde Temperaturen under Klokken tilstrækkelig nede uden at udelukke Lyset; Apparatet maa dog beskyttes mod direkte Sollys, der trods Overrislingen kan faa Jordtemperaturen til at stige ret betydelig.

Apparatets øvre Del bestaar af de tre forneden aabne Rør *B*, *A* og *D*, som ved en tætsluttende Kautsjukprop anbringes i Glasklokkens Hals. Røret *B* er et almindeligt Klorkalciumrør, som fyldes med Vat; gennem det snævrere Rør foroven ledes Luften ind i Apparatet. Røret *A*, der nærmest maa betegnes som en stor Burette, kan forneden lukkes og aabnes ved Glashanen *C*; det er fyldt med Vand, som er bestemt til Vanding af Jorden i Urtepotten *K*; foroven er det lukket med en stor Vatprop ved *A* og til yderligere Sikkerhed overbundet med flere Lag Fitrerpapir; ved denne Indretning opnaas, at man (efter Sterilisation af det vandfyldte Rør) kan vande med kimfrit Vand uden at aabne Apparatet; den udflydte Vandmængde kontrolleres ved en Inddeling paa Rørets Væg. Røret *D* er forsynet med en Vatprop og er ved en Slange sat i Forbindelse med en Aspirator. Forneden anbringes paa Rørene *A* og *D* de i begge Ender aabne Glasrør *G* og *H*, det første til at lede Vandet fra *A*, det sidste til Bortledning af Luften, som kommer ind gennem *B*.

Efter at jeg ved nogle foreløbige Forsøg havde overbevist mig om, at Anvendelsen af steriliseret Jord (ved Forsøg i Væksthus) ikke hindrer Helminthosporiosens Fremkomst, og at Sygdommen ogsaa viser sig i Apparatet, naar det anvendtes uden nogensomhelst Sterilisationsforanstaltning, foretog jeg de endelige Forsøg paa følgende Maade.

Arbejdet med Apparatets Samling fordeltes paa tre Dage saaledes:

Første Dag vadskes Bakken omhyggelig med Sublimatvand, Renden fyldes med Kviksølv, over hvilket der hældes et Lag Sublimatvand; Klokken anbringes derefter paa sin Plads efter ligeledes at være bleven vasket med Sublimatvand og forsynes med Vatprop.

Anden Dag steriliseres Apparatets øvre Del (med Vand i Røret *A*) i Autoklave ved 130° (15 Minutter); alt er indpakket i Papir. Rørene *G* og *H* steriliseres for sig. Efter Afkøling udpakkes Overdelene og anbringes paa deres Plads, hvorefter Rørene *G* og *H* sættes paa Plads. Samme Dag steriliseres Jorden (sandblandet Havejord, tilpas fugtig) i Autoklaven ved 130° i en Time; samme Behandling faar Urtepotterne; saavel Beholderne med Jord som Urtepotterne er naturligvis indpakkede.

Tredje Dag foretages Udsæden af de i Forvejen aftalte Korn, der opbevares i Papirposer, der aldrig har været i Berøring med Byg. Efter at Jorden er fyldt i Urtepotterne, saas Bygget og dækkes paa vanlig Vis med steriliseret Jord. Alt Arbejde foretages i Podeskab under Iagttagelse af alle øvrige Forholdsregler til sterilt Arbejde; Transporten af de tilsaaede Urtepotter sker i en i Forvejen steriliseret Glasklokke. Derpaa løftes Apparatets Glasklokke forsigtigt, Urtepotten sættes ind, samtidig med at Termometret (der er sublimatsteriliseret og derpaa skyllet med sterilt Vand) anbringes paa Plads, og Glasklokken sænkes atter. Alt Arbejde udføres saa hurtigt som muligt, saa at de tilsaaede Urtepotter kun er udsatte for ikke-steriliseret Luft i ganske faa Sekunder ad Gangen (ved Overførelsen fra Podeskabet til Transportklokken og fra denne til Apparatet). Endelig ordnes de forskellige Luft- og Vandledningsforbindelser. Aspiratoren sættes i Gang, hvorved der tilvejebringes en Luftstrøm, der passerer gennem *B* ind i Klokken og derfra ud gennem *H* og *D*; Luftstrømmens Hastighed er 5—6 Liter pr. Time. Overrislingen sættes ogsaa i Gang, og saaledes heustaar Apparatet ganske urørt til Forsøgets Slutning.

Jeg har altid arbejdet med to Apparater samtidig og da iagttaget den Forholdsregel at anbringe den præparerede Udsæd i Nr. 1 og den upræparerede i Nr. 2. For at komme ind i Nr. 2 maa Luften først passere Nr. 1; den nødes da til at passere baade Vattfiltrene i App. Nr. 1 ved *B* og *D* og Filtret *B* i Nr. 2, hvorved den bliver saa kinfri som muligt under de givne Omstændigheder. Iøvrigt behandles de to Apparater selvfølgelig ganske ens.

Af det anførte vil det fremgaa, at en Infektion andetstedsfra end fra Udsæden er saagodt som umuliggjort; maaske er Jorden ikke bakteriefri, men *Helminthosporium*-fri er den sikkert efter den foretagne Behandling. En Infektion fra Luften er næppe heller mulig, da de store Vafiltre sikkert opfanger alt Støv. Luften i Laboratoriet, hvor Forsøgene udførtes, var ret kinfattig; paa Petri-skaale (Diameter 9 Ctm.) opfangedes i Svedskesaft under Forsøget kun 1 eller 2 Sporer af *Penicillium* og *Cladosporium* efter $\frac{1}{4}$ eller $\frac{1}{2}$ Times Eksposition; efter 5 Minuters Eksposition forblev Substratet sterilt.

Der blev ialt udført 2 Forsøgsrækker:

Forsøg I. Udsæd: Halletsbyg fra Wedellsborg 1898. Præparation foretaget den 19. November 1899 (sml. S. 149, Forsøg IV). Saaning i Apparaterne den 29. Januar 1900; efter Saaningen maatte Apparat Nr. 2 aabnes et Øjeblik for at rette Røret *H*, der var kommet i Uorden. Jordtemperaturen under Spiringen var c. 7—12° Spiringstiden var for Nr. 1 13 Dage, for Nr. 2 12 Dage. Optællingen foretoges 23. Februar; Jorden var meget fugtig, talrige Korn var ikke spirede. Udsaaet 100 Korn i hvert Apparat.

Apparat Nr.	Udsæden	Planter ialt	Syge	pCt. Syge
1	præpareret	69	1	1.4
2	upræpareret	73	11	15.0

Forsøg II. Udsæd: Prenticebyg (Svalöf) fra Knuthenborg 1898 (sml. Forsøg III, S. 142 ff.). Præparation foretaget 24. Februar 1900; Udsaaet 150 Korn pr. Apparat den 26. Februar s. A. For at bortlede Fugtigheden fra Jorden var Urtepotterne inden Sterilisationen blevne forsynede med Huller i Bunden, ligesom de i Apparatet ved et Par steriliserede Glasstænger hindredes i at komme i umiddelbar Berøring med Bunden af Bakken. Jordtemperatur under Spiringen c. 7—15°; Spiringstid i Nr. 1 13 Dage, i Nr. 2 12 Dage. Optælling foretaget den 21. Marts.

Apparat Nr.	Udsæden	Planter ialt	Syge	pCt. Syge
1	præpareret	142	2	1.4
2	upræpareret	148	21	14.2

Forsøgene giver altsaa de overensstemmende Resultater, at der af den upræparerede Udsæd fremkommer 10 Gange saa mange syge Planter som af den præparerede, men at det absolute Antal Angreb i sidste Tilfælde er meget ringe (1 eller 2). Disse sidste Angreb kan, saavidt jeg kan skønne, ikke forklares paa anden Vis, end at der trods al anvendt Omhu dog har været en eller anden Kilde til ydre Infektion, som jeg ikke har kunnet udelukke (sammenlign især de to Forsøgsrækker med Halletsbygget i Væksthuset (S. 149) og i Apparatet). Vi maa altsaa regne med, at den ene Tiendedel af Angrebene i App. Nr. 2 kan skyldes Infektion udefra; for de resterende ni Tiendedeles Vedkommende kan Smitten derimod kun tænkes at være medfødt. Da Resultatet er saa overensstemmende for de to Forsøg med forskelligt Materiale, er man berettiget til at drage den Slutning, at Smittekilden for Byggets primære Helminthosporiose i de fleste Tilfælde maa søges i Sædekornet.

b. Forekomsten af *Helminthosporium teres* i Bygkornet.

Det næste Skridt i Bevisførelsen for den ovenfor hævdede Opfattelse er Paavisningen af Tilstedeværelsen af *H. teres* i Udsæden.

Ved en direkte mikroskopisk Undersøgelse af Avner og Korn lykkedes det mig ikke at finde *Helminthosporium*-Konidier, og en Identifikation af noget fundet sterilt Mycelium kunde selvfølgelig ikke foretages. Jeg maatte derfor søge at belyse Sagen ved Kulturforsøg.

De første Forsøgsrækker foretoges ved, at nedre Inderavne afpilledes, afvaskedes i Sublimatvand, skylledes i sterilt Vand og overførtes i Ølurt. I den første Serie maatte næsten alle Kulturer kasseres paa Grund af en rigelig Bakteriendvikling; kun 2 var bakteriefri, men med en kraftig Mycelieudvikling fra Avnerne; ved Ompodning paa Halm viste det sig, at Svampen i begge Tilfælde var *H. teres*. 2den Serie gav intet Resultat, da Behandlingen med Sublimatvand havde været saa kraftig, at der hverken udvikledes Svampe eller Bakterier. De enkelte positive Forsøg er dog tilstrækkelige til at vise, at *H. teres* kan forekomme i Bygavner. Da det imidlertid var af Vigtighed at kunne undersøge et stort Materiale for at faa en Forestilling om, hvor udbredt Svampen var i Bygkornene, opgav jeg denne besværligere Metode og anvendte den oftere omtalte simple Kultur i fugtigt Kammer, dannet af Petri-

skaale med vaadt Filtrepapir i Bunden. Metoden praktiseredes saaledes:

De Dele af Kornet, som skal undersøges, afpilles og anbringes paa Papiret i Skaalen, der ikke aabnes igen før efter Forløbet af 5—6, sjældnere 8 Dage, da alle Præparaterne undersøges under Mikroskopet ved en Forstørrelse af c. 60—70 Gange i paaafaldende Lys. Det viser sig da ofte, at der paa Avner osv. udvikles *Helminthosporium*-Konidier af det sædvanlige Udseende, oftest uden synderlig Luftmyceldannelse; i mange Tilfælde dannes der børste-klædte Sklerotier af den tidligere omtalte Bygning, hvis Sammenhæng med *Helminthosporium* ses af, at der kan findes *H.*-konidier paa Spidsen af Børsterne; endvidere ses Pyknider med hyaline, korte ($1\ \mu$), 1-cellede Pyknokonidier, som de af *H. teres* dannede; Mangelen af Luftmycel, den hyppige Dannelse af Sklerotier og Pyknider tyder paa, at det er med *H. teres*, man her har at gøre; at denne Art virkelig kan findes i Avner, er ovenfor vist. Andre Svampe er ret sjældne, i Reglen er det *Cladosporium*- og *Alternaria*-former.

Ved Præparationen osv. er der ikke taget Forholdsregler til at hindre Infektion fra Luften; Spørgsmaalet bliver derfor, om de udviklede Helminthosporier stammer fra Mycel o. lign., der før Præparationen var til Stede i Avnerne, eller først efter den Tid er tilførte ude fra; jeg skal straks anføre et Par Forsøg, som belyser dette Spørgsmaal.

Forsøg I: Af Halletsbyg fra Wedellsborg 1898, saavel varmtvandsbejset (19. 11. 99) som ubejset, afpilledes de nedre Inderavner; en Prøve af disse fra hvert Parti à 50 Korn henlagdes i fugtigt Kammer 18. Januar 1900. Den 27. Jan. fandtes *H. teres* paa 29 af de upræparerede Avner; den 31. Jan. fandtes den paa 1 af de bejsede, der fjærnedes, de resterende 49 var *Helminthosporium*-frie endnu den 7. Februar, altsaa 20 Dage efter Forsøgets Begyndelse.

Forsøg II: Prenticebyg (Svalöf) fra Knuthenborg, bejset med varmt Vand den 23. Februar 1900. Nedre Inderavne af bejsede og ubejsede Korn afpilledes og anbragtes i fugtigt Rum den 19. Marts 1900; øvre Inderavne behandledes paa lignende Maade den 26. Marts. De to første Prøver à 50 Korn, den sidste à 55. Undersøgt efter henholdsvis 6 og 8 Dages Forløb. *H. teres* fandtes da paa:

43 ubejsede nedre Inderavner

0 bejsede do. do.

0 do. øvre do.

Forsøgene viser altsaa først (hvad man efter Forsøgene S. 107 kunde vente), at Svampen er bleven dræbt ved Varmtvandsbehandlingen, og dernæst, at Faren for en Infektion under og efter Afpilningen er forsvindende, da kun 1 Avne af 155 bejsede har vist sig befængt i Forsøgets Løb; at de bejsede Avner ikke er blevne uskikkede til at ernære eventuelt fra Luften eller med Apparaterne kommende *Helminthosporier*, kan sluttet deraf, at end ikke en Ophedning i Autoklaven til 120—130° gør Byghalm til et daarligt Substrat for *H. teres*. Naar der da paa de 72 af 100 ubejsede Avner har vist sig *Helminthosporium*-udvikling, maa denne sikkert stamme fra Mycel, som før Forsøget har været i Avnerne, og ikke fra Konidier o. l., som er begyndte at spire ved Forsøgets Begyndelse eller senere; i sidste Tilfælde har vi jo tidligere fundet, at en ny Konidie- og Sklerotiedannelse først begynder efter 6—7 Dages Forløb eller senere og ikke, som det her hyppig er Tilfældet, efter 2—3 Dage; sætter man Iagttagelsestiden til 5—6 Dage, vil man derfor altid være paa den sikre Side. I saa Fald kan den iagttagne Udvikling heller ikke skyldes Smitte ved nydannede Konidier fra Naboerne; direkte Smitte ved Mycelvandring kan paa Grund af Avnernes Afstand fra hverandre ikke finde Sted. Faren for Infektion er i det hele altsaa overordentlig ringe, hvorfor Mængden af Avner med *Helminthosporium*-Konidier, -Pyknider, eller -Sklerotier i Kulturerne maa anses som en ret paa-lidelig Maalestok for Svampens Tilstedeværelse i vedkommende Kornprøve.

Til Belysning af Spørgsmaalet om, hvor i Kornet Svampen findes, undersøgte jeg 20 Korn af Prenticebyg; af disse afpilledes og isoleredes nedre og øvre Inderavne, Lodiculae, Basalbørsten og Kimen med den paasiddende Del af Skallen. *H. teres* fandtes paa nedre Inderavne i 12 Tilfælde, paa øvre i 9, paa Lodiculae i 2, paa Basalbørsten i 2 og kun i 1 Tilfælde paa selve Skallen. Svampen kan altsaa findes overalt i „Skallen“, men er hyppigst i Inderavnerne, særlig den nedre; det er da ogsaa denne, jeg udelukkende har anvendt i alle de i det følgende omtalte Kulturer. Om Myceliet allerede inden Spiringen kan findes i Kimen, har jeg ikke kunnet afgøre.

Forekomsten af *Helminthosporium* i Avnerne er et meget almindeligt Fænomen; jeg har fundet den i over 20 forskellige Bygprøver fra Sjælland (Landbohøjskolen, Tystofte, Lyngby, Glostrup), Lolland (Knuthenborg), Fyn (Wedellsborg), Samsø (Bratningsborg) og Jylland (Knoldgaard, Kristiansminde, Ormstrup).

For nu at undersøge, om Mængden af *Helminthosporium*-befængte Korn i de enkelte Prøver er tilstrækkelig til at forklare den tilsvarende Helminthosporiose-Mængde hos Kimplanterne, har jeg undersøgt en Række forskellige Bygsorter, som har været benyttede til Mark- og Pottforsøg; af hver Sort undersøgte nedre Inderavne af en eller flere Prøver, hver paa 50 Korn, paa den angivne Maade. Paa dette Sted skal jeg kun anføre nogle faa Resultater, der belyser Sagen i Almindelighed. Af de undersøgte Avner fandtes *H. teres* paa:

Bygsort	Avlssted 1898	De enkelte Prøver					Middel i pCt.	Primær Helminthosporiose i pCt.
		a	b	c	d	e		
Prentice (Svalöf) .	} Knuthenborg	33	34	36	38	43	73.6	25.2
× A		25	31	—	—	—	56.0	c. 20.0
Prentice (Svalöf) .	} Kristiansminde	19	31	—	—	—	50.0	10.2
× A		16	21	—	—	—	37.0	c. 3.0

I den sidste Rubrik er hermed sammenstillet de fundne Intensiteter af den primære Helminthosporiose for de samme Bygsorter (Prentice Svalöf efter Pottforsøgene Nr. 49 og 50, S. 144 f., og × A efter Markforsøgene 1899, Side 141, med Plantebestanden pr. Parcel kalkuleret til 400 [hvilket Tal sandsynlig er for lavt]). Det ses heraf, at *H. teres* i alle Tilfælde er langt hyppigere paa Kornene end Helminthosporiosen er det paa Kimplanterne; som det senere skal vises, er dette et almindeligt Forhold, der betinger, at alle de primære Helminthosporioser i givne Tilfælde meget vel kan have deres Oprindelse i Udsæden. Endvidere ses det, at Hyppigheden af *H. teres* i Avnerne af forskellige Prøver er nogenlunde parallel med den forskellige Intensitet af Sygdommen, noget, som jeg senere skal komme tilbage til.

Endelig skal jeg meddele nogle Forsøg, der viser, at den i Avner forekommende *H. teres* er i Stand til at fremkalde Helminthosporiose paa udvoksne Bygblade. Forsøgene er foretaget som de tidligere (S. 92 f.) refererede Infektionsforsøg, blot med den Forskel, at Infektionsmaterialet er Avner, afpillede af Byg af forskellig Oprindelse. Parallele Kulturer af Avnerne i fugtigt Kammer viste i alle Tilfælde Forekomst af *H. teres* paa flere eller færre af dem.

Infektionen foretaget	Antal Infektioner	Resultat	
		+	÷
16. April 1897	9	7	2
31. Januar 1898	28	16	12
18. Marts 1898	80	26	54
Ialt . . .	117	49	68

Den fremkomne Sygdom var i alle Tilfælde typisk Helminthosporiose. Med de paa de syge Blade udviklede Konidier foretoges i et af Forsøgene Spredning og Renkultur paa sædvanlig Vis; den rendyrkede Svamp dannede paa Halm de for *H. teres* karakteristiske Pyknider og Sklerotier, et yderligere Bevis for Avne-Svampens Identitet med *H. teres*.

c. Kontrollerende Infektionsforsøg.

Sammenholdes Resultaterne af de i de to foregaaende Afsnit meddelte Undersøgelser, maa man antage, at den primære Helminthosporiose i de Tilfælde, hvor en Infektion fra Omverdenen er udelukket, skyldes en Infektion af den spirende Kim ved Hjælp af det særlig paa Avnerne værende Mycel af *H. teres*. Det staar nu tilbage at prøve Rigtigheden af denne Opfattelse ved kunstig at inficere uspirede Bygkorn, lade de inficerede Korn spire under Forhold, der er gunstige for Helminthosporiosens Fremkomst og derefter iagttage, om Sygdommen bryder frem paa første Løvblad.

Disse Infektionsforsøg blev foretagne saaledes: paa Objekterne fjærnedes nedre Inderavne¹⁾, saaledes at den af Skallen dækkede Kim blev blottet og let tilgængelig for Infektion. Som Infektionsmateriale anvendtes Smaastykker af helminthosporiosebefængte Bygblade, der efter 2 Døgns Henliggen i fugtig Luft viste rigelig Konidiedannelse; Renkulturer af Svampen anvendtes ikke paa

¹⁾ Fjærnelsen af nedre Inderavne formindsker Angrebene paa de unge Planter, hvilket efter det ovenfor meddelte vil være let forstaaeligt. I et Forsøg med Prenticebyg (Svalöf) gav de „afskallede“ Korn 16.5 pCt., medens de ikke afskallede gav 51.0 pCt. Angreb. Øvre Inderavne fjærnedes ikke for ikke at beskadige Kimen for meget.

Grund af deres ringere Virulens (S. 102 ff.). Infektionsmaterialet anbragtes ovenpaa Kimen, og de inficerede Korn lagdes i Petriskaale paa fugtigt Filtrepapir, hvor Spiringen indlededes; efter nogle Dages Forløb overførtes Kornene i Urtepotter med almindelig Jord, dækkedes paa sædvanlig Vis og henstod til fortsat Observation. Infektionen udførtes baade paa varmtvandsbejsede og ubejsede Korn. Alle Prøver à 25 Korn.

Forsøg I. Udsæd: Halletsbyg fra Wedellsborg 1898 og 6radet Byg fra Nakskov 1898. Infektionen af Halletsbygget foretaget 22. November 1899, af 6radet Byg den 24. November; Henstand i Petriskaalene 3 Døgn ved 10,5—11,5°; Resten af Spiringen i Jord med en Temperatur af c. 7—14°; den hele Spiringstid c. 10 Dage, Spiringen forløb dog noget uregelmæssig. 6—8 Dage efter Spiringens Begyndelse iagttoges paa 1ste Løvblad de første Spor til Sygdom, som derefter udviklede sig til karakteristiske primære Helminthosporioser. Optællingen foretoges den 5. Januar 1900, hvorefter de angrebne 1ste Blade fjærnedes og Planterne henstod til fortsat Observation; det viste sig da, at 2det og 3dje Blad forblev sunde, og at Sygdommens Forløb altsaa er det for Helminthosporiosen karakteristiske. For Halletsbyggets Vedkommende blev Resultatet:

Udsæden		Planter ialt			Deraf Syge		
		a	b	c	a	b	c
Ubejset . .	{ uinficeret	21	22	—	4	1	—
	{ inficeret	22	20	17	2	2	2
Bejset . .	{ uinficeret	26	24	—	0	0	—
	{ inficeret	23	22	18	4	2	1

Det 6radede Byg var behandlet paa lignende Maade, men det viste sig her, at af de 100 inficerede Korn fremkom der ialt kun 6 syge Planter; disse fandtes i to Nabourtepotter, og forskellige Forhold kunde tyde paa, at alle disse Angreb oprindeligt stammede fra et enkelt virkelig primært ved Berøringsinfektion. Paa Grund af denne Usikkerhed medtages Forsøget ikke her; det viser dog tydelig nok, at det 6radede Byg ikke er blevet saa stærkt inficeret som det 2radede. Alle uinficerede Korn gav sunde Planter.

Ovenstaaende Tal viser, at Forsøget med den ubejsede Sæd ikke har nogen Værdi, da de uinficerede Korn gav 5 angrebne

Planter og Infektionen ikke synes at have forøget Angrebene's Antal. Derimod giver de bejsede Prøver gode Udslag: af 75 inficerede Korn fremkom 63 Planter, hvoraf 7 angrebne, medens der i de ellers ganske ens behandlede, men uinficerede Prøver slet ingen syge Planter fremkom. Heraf fremgaar det tillige, at Bejsningen ikke har haft nogen immuniserende Virkning, da man i saa Fald maatte have ventet en mindre Mængde Angreb i de bejsede inficerede end i de ubejsede inficerede; her synes snarere det omvendte at være Tilfældet, da man i sidste Tilfælde foruden den kunstige maa regne med den i Kontrollforsøget paaviste spontane Infektion.

Forsøg II. Hallets Byg (samme som ovenfor) inficeredes med *H. teres* den 15. December 1900. Henstand i Petriskaalene i 5 Døgn ved 4.5° (i Isskab); derefter overført i Jord (5—10°). Spiringstid ialt c. 18 Dage. Optælling den 29. Januar 1900. Helminthosporiosernes Forløb typisk.

Udsæden		Planter ialt		Deraf Syge	
		a	b	a	b
Ubejset . .	{ uinficeret	25	—	2	—
	{ inficeret	23	23	4	2
Bejset . .	{ uinficeret	24	—	0	—
	{ inficeret	21	22	3	4

Altsaa i alle Henseender samme Resultat som af Forsøg I. Efter Forsøgets Slutning anvendtes de uinficerede Planter til det S. 101 omtalte Infektionsforsøg.

Slaas de to Forsøgsrækker med Hallets Byg sammen og tages kun Hensyn til den varmtvandsbejsede Sæd, faar man det Resultat, at 75 uinficerede Korn giver 74 Planter, hvoraf ingen syge, men at 125 Korn efter Infektion giver 106 Planter¹⁾, hvoraf 14 eller 13.2 pCt. syge; sammenligner man hermed Antallet af spontane Angreb i Tabellen S. 149, Nr. 98 (17,6 pCt.) ses det, at man ved kunstig Infektion af de uspirede Sædekorn kan frembringe typisk primær Helminthosporiose, der optræder med en Intensitet, som nærmer sig den hos den spontant optrædende Sygdom fundne.

¹⁾ Infektionen synes altsaa ogsaa at nedstemme Spireevnen (ved at enkelte Kim helt dræbes af Svampen?).

III. Sammenfattende Oversigt.

Ved de S. 152 f. meddelte Forsøg er der leveret Bevis for, at Helminthosporiosen under de givne Forhold maa have sin Oprindelse fra Udsæden, muligvis i alle Tilfælde, i hvert Fald i et Flertal af Tilfælde. Vi skal nu undersøge, hvilken Betydning denne Opdagelse har for Forstaaelsen af den primære Sygdoms Optræden under sædvanlige Forhold. Hertil har vi intet andet Middel end Virkningen af Varmtvandsbejnsningen; ved gentagne Forsøg (S. 101 og S. 163) har det vist sig, at den paa intet Punkt meddeler Kimplanterne Immunitet mod Angreb udefra; en Udsæd af omhyggelig varmtvandsbejset Byg kan derfor benyttes til at prøve, om der i Bygplanternes Omgivelser er Kim, der kan frembringe den primære Helminthosporiose. Resultatet af saadanne Udsædsforsøg er allerede meddelt; saavel ved Væksthus- som Markforsøg har det i talrige Tilfælde vist sig, at en Behandling efter Varmtvandsmetoden hindrer Sygdommens Fremkomst, hvor den i Parallelforsøg uden Præparation kommer frem i stor Mængde (S. 146 ff.). Man kan derfor med stor Sandsynlighed antage, at Spiren til den primære Helminthosporiose i alle Tilfælde føres paa Marken med Udsæden, og at man ikke behøver at regne med Muligheden for Jordsmitte.

Vil man dernæst i Enkeltheder gøre sig Rede for, hvorledes Infektionen forløber, maa der kræves et noget større Iagttagelsesmateriale, end der ovenfor er meddelt; det er blevet paavist, at Svampen findes i Avner o. s. v. før Spiringen, og at den findes i Bladkødet i det Øjeblik, da det første Spor til Sygdom paa første Blad iagttages med det blotte Øje. Hvorledes den forholder sig paa de mellemliggende Stadier, hvorledes den trænger ind i Værtplanten og vokser der o. s. v., har jeg ikke kunnet oplyse paa Grund af Mangel paa gode Metoder til slige vanskelige Undersøgelser. Efter det foreliggende maa man dog formode følgende Forløb. Myceliet, som findes i (eller imellem?) Avner o. s. v., kommer i Aktivitet ¹⁾, naar Udblødningen begynder; Hyferne vokser og trænger ind i Kimen i de allerførste Spiringsstadier; efter Analogien med Havrebrandinfektionen (Brefeld 8, 25 o. fl. St.) er de senere Spiringsstadier sandsynligvis immune. Hyferne baner sig derpaa Vej til

¹⁾ *Helminthosporium*-Myceliets S. 105 f. paaviste Sejlivethed forklarer tilstrækkelig Sygdommens Fremkomst ogsaa af overgent Sædekorn.

første Løvblad og følger dette under dets Vækst uden at gøre videre Skade; naar det har naaet en passende Udvikling (i Almindelighed 3—5 Dage efter Spiringen) tager Hyferne kraftig fat og frembringer saa megen Destruktion af Vævene, at Sygdommen ses med det blotte Øje; derpaa breder den sig hurtig, alt eftersom Bladet vokser, hurtigst ved høj Temperatur (S. 119 f.). Det, som altsaa adskiller den spontant optrædende (eller kunstig fremkaldte, S. 162 f.) primære Sygdom fra den i tidligere Infektionsforsøg (S. 92) fremkaldte paa første Blad, er foruden Infektionsstedet den længere Inkubationstid. Dennes Længde er naturligvis afhængig af Spiringshastigheden; men da Sygdommen kun kommer frem ved lavere Temperaturer og Spiringstiden her er mindst 8—10 Dage, og da de første Symptomer viser sig 3—5 Dage efter Spiringen, maa Inkubationstiden sættes til mindst 11—12 Dage under Forudsætning af, at Infektionen sker en af de første Spiringsdage; ved de almindelige Infektioner af udvoksne Blade var Inkubationstiden jo kun 2—4 Dage.

I hvilken Skikkelse Svampen findes inde i Værtplanten i dette lange Inkubationsstadium, kan jeg som sagt ikke sige med Sikkerhed; men da den ved alle Kulturforsøgene, saavel paa dødt som paa levende Substrat, har bestaaet af leddede Hyfer med Celle-vægge o. s. v., turde den sikkert findes i lignende Skikkelse i de embryonale og voksende Væv, saaledes som Tilfældet var med *H. gramineum* (S. 28, Fig. 4). Jeg ser ingen Grund til med Eriksson at antage noget „Mykoplasma“stadium, blot fordi mine Forsøg paa at paavise Svampen i de inficerede Kim er mislykkede paa Grund af tekniske Vanskeligheder.

Selv om vor Forstaaelse af Sygdommens Forløb ikke kan gennemføres til de mindste Enkeltheder, har vi dog faaet saa megen fast Grund under Fødderne, at vi kan forsøge at faa Rede paa Betingelserne for Sygdommens Fremkomst og undersøge, om den i det foregaaende oftere konstaterede Udeblivelse eller Nedstemning af Sygdommen skyldes en Immunitet hos Værtplanten eller en Udeblivelse af eller Avirulens hos Snylteren.

At den unge Bygkim er temmelig uimodtagelig for Infektion med *H. teres*, fremgaar af flere Iagttagelser. Særlig skal jeg henlede Opmærksomheden paa Infektionsforsøgene S. 162 f. og dermed sammenligne en tidligere Forsøgsrække (S. 96, Nr. 42, den 9. November 1899); Infektionsmaterialet stammede fra samme Behold-

ning af syge, tørrede Blade, der i begge Tilfælde dannede talrige Konidier, men i første kom der kun 13,2 pCt., i andet derimod 100 pCt. positive Resultater; noget tydeligere Bevis for en mindre Modtagelighed hos Kimen end hos det udvoksne Blad kan næppe ønskes. I samme Retning gaar de S. 99 f. omtalte Forsøg, som viser, at Infektionshastigheden er større paa gamle, udvoksne Blade end paa unge netop frembrudte, med samme Infektionsmateriale; med andre Ord, de unge Blade ere mere modstandsdygtige end de gamle.

Ved denne relative Immunitet hos Kimen maa sikkert forklares det S. 160 paaviste Faktum, at *H. teres* er hyppigere paa Avnerne, end Sygdommen er det paa første Blad. Immuniteten hos Kimen spiller sandsynligvis ogsaa en Rolle ved Forskelligheden mellem de forskellige Varieteter og Avlssteder, da Forholdet mellem Mængden af Svamp paa Avner og Sygdom paa Blad 1 ikke er lige stort i alle Tilfælde.

I de sidste Tilfælde spiller Snylterens større eller mindre Hyppighed dog ogsaa en Rolle, da Svampemængdernes Rækkefølge er nogenlunde overensstemmende med Sygdomsmængdernes for de tilsvarende Prøver. Sygdommens fuldstændige eller delvise Udeblivelse ved Bejnings- eller Afskalningsforsøg skyldes selvfølgelig en Fjernelse eller Svækkelse af Snylteren.

Tilbage staar Forsøgene med Spiring og Udblødning ved forskellig Temperatur og de dertil sig sluttende Markforsøg over Saa tidens Indflydelse. Her er Snylteren i alle Tilfælde til Stede ved Forsøgets Begyndelse i lige Mængde og ens Kondition; Spørgsmaalet bliver da, om den højere Varme under Spiringen eller Udblødningen øger Byggets Modstandsevne eller svækker Svampens Virulens. Paa Forhaand skulde man dog nærmest være tilbøjelig til at lægge Hovedvægten paa den første Mulighed, naar man ser hen til de forskellige Kulturforsøg med *H. teres* baade paa levende og dødt Substrat (S. 101 f. og 76 ff.), der alle viser, at Svampen trives bedst ved de Temperaturer, hvor den primære Helminthosporiose hindres i at optræde. Dog maa paa den anden Side det Forhold tages i Betragtning, at *H. teres* ikke er den eneste Organisme, som findes paa eller i Avnerne; som Forsøgene S. 157 viste, er der til lige en Hærskare af Bakterier o. l., og at disse Væseners Trivsel paa og omkring Kornene begunstiges af de høje Temperaturer illustreres tydelig nok af Udblødningsforsøget Nr. 97, S. 151; en rigelig Bakterieudivikling maa da antages at finde Sted under Spiringen ved højere Temperaturer i Avnerne eller mellem dem og

Kærnen; nu er det tidligere ofte (S. 73, 77 f. o. s. v.) fremhævet, hvor daarlig *H. teres* trives i urene Kulturer, sandsynligvis fordi den generes af Bakteriernes Stofskifteprodukter; det synes mig derfor rimeligt at antage, at Svampen i Avnerne paa lignende Maade kan hænges i sin Vækst ved den rige Bakterieudvikling, og at Infektionen derved kan forebygges. En endelig Afgørelse af disse Spørgsmaal maa, som det vil ses, forbeholdes fremtidige Undersøgelser.

B. De sekundære Helminthosporioser.

Af Forløbet af de spontant optrædende sekundære Helminthosporioser har jeg kun kunnet danne mig et Billede ved en Sammenligning af Angreb paa Blade af forskellig Alder, ikke ved direkte Iagttagelse af samme Plet til forskellig Tid. Paa de yngre Blade ses der kun brune Prikker eller Længdelinjer, tæt omgivne af grønt Væv; paa lidt ældre Blade er talrige Længdelinjer voksede i Længde og har udsendt korte, brune Tværlinjer, der atter danner Længdelinjer o. s. fr.; samtidig ses ofte en begyndende Gulnen af Bladkødet, der paa endnu ældre Blade breder sig stadig stærkere. Som tidligere fremhævet (Kap. I) danner de brune Linjer paa øverste eller næstøverste Blad næsten aldrig grenede Systemer, de enkelte Pletter har Form af brune Længdelinjer (Tavle 2, Fig. 14); ellers er Forløbet det samme som ovenfor skildret. Efter Afblegningsstadierne følger som sædvanlig en mer eller mindre udbredt Mumifikation. Totalbilledet af de sekundære Helminthosporiosers Forløb bliver altsaa væsentlig det samme, som ved kontinuerlig Iagttagelse af samme syge Plet fastsløges for den spontane primære og for den kunstig fremkaldte Sygdom paa Blad 1.

Om de sekundære Angrebs Oprindelse kan der opstilles de samme Muligheder som for de primæres: Oprindelse fra en udefra kommende Infektion eller fra en indre, medfødt Sygdomsspire. Da den sidste Form, som ovenfor vist, er konstateret for den primære Sygdoms Vedkommende, maa man derfor ogsaa regne med den samme Mulighed for de sekundære Angrebs. Den nøjagtige Bevisførelse maa derfor baseres paa de samme Eksperimenter som da: at lade Planterne vokse op under de for Sygdommen gunstige Betingelser, men med Udelukkelse af ydre Smittekilder; saadanne Forsøg har det ikke været mig muligt at foretage; jeg maa derfor indskrænke mig til en mere indirekte Bevisførelse, som i mange

Henseender vil støtte sig til en Fortolkning af Iagttagelserne over Sygdommens Afhængighed af forskellige Kaar; denne Afhængighed skal derfor være det første, der skal behandles, hvorefter jeg gaar over til Diskussionen af Spørgsmaalet om Sygdommens Oprindelse.

I. Betingelser for de sekundære Angrebs Optræden.

a. Saatiden.

Markforsøg ved Glostrup 1896. Se Beretningen af K. Hansen (19)¹⁾. Prenticebyg, saaet 10. April, 22. April, 6. Maj. Ved Iagttagelser den 28. Juni og 11. Juli viste det sig, at Bygget i første Saaning (efter Roer) var overordentlig stærkt befængt med sekundære Helminthosporioser (Klasse III), medens det i de to andre Saaninger var betydelig svagere angrebet (Klasse I—II). Det maa her erindres, at det sildig saaede Byg er senere paa Færde end det tidlig saaede, og at det ved samtidig Iagttagelse iagttages paa yngre Stadier end det tidlig saaede; fortsat Iagttagelse af det sildige Byg viste dog ingen Fremgang i Sygdommens Mængde. Forudsætter vi her, at Saatiden har virket paa den primære Sygdom paa sædvanlig Vis, ses det, at der her er Parallelet til Stede mellem de to Sygdomstypers Forhold til Saatiden.

Lyngby 1898. Dette Markforsøg er tidligere omtalt S. 125. De sekundære Helminthosporiosers Intensitet bestemtes ved Optælling af de syge Planter den 8. August. De enkelte Planter var ikke særlig stærkt angrebne (Klasse I—II), og Angrebet fandtes især paa de nedre og mellemste Blade, efter Skøn omtrent lige meget paa alle Planter. Pr. $\frac{1}{3}$ Parcel fandtes:

Dato for Saaning	2r. Byg fra Glostrup							Tidligt Hannah-Byg						
	Planter ialt		Syge		pCt. Syge			Planter ialt		Syge		pCt. Syge		
	a	b	a	b	a	b	Middel	a	b	a	b	a	b	Middel
4. Maj .	184	205	175	195	95.0	95.0	95.0	168	193	106	162	63.0	84.0	73.5
18. Maj .	230	197	217	193	94.0	98.0	96.0	208	132	157	117	75.5	88.5	82.0
4. Juni .	192	183	177	177	92.5	96.5	94.5	149	154	87	97	58.5	63.0	60.5

¹⁾ Samt de af E. Rostrup smstds. S. 133 f. meddelte Oplysninger om de af ham og Forf. iagttagne Svampeangreb.

Resultatet af dette Forsøg er altsaa et helt andet end af det foregaaende, idet Styrken af de sekundære Angreb ikke viser nogen kendelig Afhængighed af Saatiden, hvilket forekommer endnu mere mærkeligt, naar man ser hen til den store Forskel i Mængden af de primære Angreb (S. 125). Forskellen mellem Glostrup-Bygget paa den ene og Hannah-Bygget paa den anden Side er derinnod utvivlsom og stemmer med Forholdet ved den primære Helminthosporiose.

Forsøgene ved Landbohøjskolen i 1897 og 1898 (S. 123 og S. 140), samt i Lyngby 1899 (S. 126) (Foraar og Forsommer) gav intet Resultat. I Maj Maaned viste der sig nogle sekundære Angreb, som ikke tiltog i Antal; i Juni—Juli Maaned var saa godt som alle Planter helminthosporiosefri; hist og her saas et enkelt Angreb, men med Hensyn til disse kunde der ikke paavises nogen Afhængighed af Saatiden. Paa det i Lyngby i Eftersommeren og Efteraaret 1899 saaede Byg fremkom der i September—Oktober en Del sekundære Angreb, ogsaa i Parceller, hvor der ingen primære Angreb fandtes.

Straks i disse Forsøg iagttager man den store Ustadighed, hvormed de sekundære Helminthosporioser optræder; herpaa vil der senere blive fremdraget flere Eksempler; under saadanne Forhold kan almindelige Slutninger jo ikke drages.

b. Gødning og Jordbund.

Det oftere omtalte Markforsøg ved Glostrup 1896 viste meget tydelig den Betydning, som en stærk Gødningstilførsel har for de sekundære Helminthosporiosers Intensitet; dette gav sig tydeligst tilkende i første Saaning (10. April), hvor Sygdommen optraadte med størst Intensitet. Her var der anvendt følgende Gødninger (se K. Hansen 19, 113):

1. Staldgødning + Latringødning + Chilisalpeter.
2. Staldgødning alene.
3. Superfosfat alene.
4. Som Kontrol hertil: Ugødet.

Ved Undersøgelsen af Parcellerne den 28. Juni viste det sig, at Sygdommen optraadte omtrent ens i Nr. 3 og 4 (i det med Superfosfat gødede maaske lidt mere end i det ugødede), medens den i de staldgødede Parceller var betydelig intensivere og allerintensivest i de stærkest kvælstofgødede Parceller. Denne Forskel

gjorde sig ikke alene gældende for Prenticebyggets Vedkommende, men ogsaa for Goldthorpebyggets (der var saaet under ganske tilsvarende Forhold, se K. Hansen, 19, 114), og for begge Sorter nøjagtig paa samme Maade i alle tre Fællesparceller. I alle tre Tilfælde (jeg tager Nr. 3 og 4 under et) var alle eller saa godt som alle Planter angrebne; Forskellen i Intensitet beroede kun paa Antallet af Angreb pr. Blad; dette vil fremgaa af følgende Optælling og Maaling af de enkelte syge Pletter paa en Del tilfældig udtagne Planters næstøverste Blad (et af disse er afbildet i Tavle 2, Fig. 14).

Gødning	De brune Bladpletters								
	Længde i Mm.	Antal pr. Bladplade							Middel
		a	b	c	d	e	f	g	
Staldgødning+Latring. + Salpeter	1—30	25	26	28	31	33	39	42	32.0
Ugødet	1—25	1	4	7	7	8	9	—	6.0

Bladpladernes Dimensioner var henholdsvis 19.5—29 Ctm. \times 0.9—1.2 Ctm. og 17.5—24 Ctm. \times 0.9—1.1 Ctm. Det ses heraf, at medens de syge Pletters Størrelse (kun Længden blev maalt, Bredden var overalt nogenlunde ens: 0.5—1 Ctm.) varierer indenfor samme Grænser i begge Tilfælde, er deres Antal vidt forskelligt, størst hos de gødede Individer. Da Parcellerne Nr. 2 stod midt imellem Nr. 1 og Nr. 3(4), og da Nr. 1 og 2 væsentlig kun afviger ved forskelligt Kvælstofindhold (størst i Nr. 1, hvilket gav sig tilkende ved meget stærk Lejesæd), ses det, at en stærk kvælstofrig Gødning fremmer de sekundære Angreb.

Dette er saa meget mere ejendommeligt, som de i Markforsøget ved Lyngby 1899 (S. 138) anvendte Gødninger ikke paa-virkede den primære Helminthosporiose. Dette sidste Forsøg hidrog desværre ikke til Belysning af dette Forhold, da sekundære Helminthosporioser vel begyndte at komme frem i Midten af Maj, men derefter ganske udeblev.

I forskellige Gødningsforsøg, som jeg havde Lejlighed til at undersøge i Juni 1898, synes der at være en Virkning af Chilisalpeter i Retning af at nedstemme Angrebene; dette viste sig dog at være rent tilsyneladende paa Grund af den ved Gødningen fremkaldte større Bladfylde, som bevirkede, at de store endnu friske øverste Blade dækkede over de nederste, stærkt angrebne (smkn.

S. 36). I øvrigt gav disse Forsøg ved nøjere Eftersyn intet væsentligt Udslag for Salpetergødningen m. H. t. Helminthosporioserne.

Indenfor samme Bygmark i større Landbrug har jeg kunnet paa-
vise en Virkning af Jordbundsforskelligheder, idet Bygget paa lavt lig-
gende Dele af Marken med fugtig tørveagtig Bund, hvor det var
gaaet i Leje, tillige var overordentlig stærkt befængt med Sygdom-
men, stærkere end ellers paa Marken; denne var overalt tilsaaet
med samme Bygvarietet (Langeland (Biskopstorp, 2. Juli 1898),
Fyn (Broholm, 15. Juli 1898)). Her skal ogsaa mindes om den
rigelige Mængde Helminthosporiose i Mosekulturerne ved Knoldgaard
1899 (se nedenfor S. 174).

Det synes altsaa, at kvælstofrig Gødning og fugtig Jord-
bund, m. a. O. Forhold, som betinger, at Bygplanterne bliver bred-
bladede, rigt forgrenede, blødstraaede og tilbøjelige til at gaa i Leje,
fremmer de sekundære Helminthosporioser, et Forhold,
der jo er kendt for Rust, Meldug og andre Sygdomme.

c. Varietet og Avlssted.

I Glostrupforsøget 1896 var de tre anvendte Bygsorter:
Prentice, Goldthorpe og Gradet Byg meget forskellig angrebne (be-
dømte ved samme Saatid, Gødning o. s. v.): Gradet Byg saa godt
som ikke, Goldthorpe svagt og Prentice meget stærkt. Til Belys-
ning af Forskellen mellem Prentice og Goldthorpe foretog jeg paa
Goldthorpe-Planter fra de stærkest gødede Parceller en lignende
Optælling og Maaling af Angrebene paa næstøverste Blad som ovenfor:

Varietet	De brune Bladpletters									
	Længde i Mm.	Antal pr. Bladplade								Middel
		a	b	c	d	e	f	g	h	
Goldthorpe	1—16	1	1	1	1	3	3	5	5	2.5
Prentice	1—30	25	26	28	31	33	39	42	—	32.0

Bladpladernes Størrelse var hos Goldthorpe c. 18—28 × 0.9—12
Ctm., altsaa omtrent lig Prenticebladenes. Mest iøjnefaldende er
Forskellen i Pletternes Antal; men ogsaa Pletternes Længde
synes paa Goldthorpebladene ikke at naa saa høje Værdier som
paa Prentice; Antallet af Maalinger er dog for lille til sikkert at
fastslaa dette sidste.

I mine Markering paa Landkortene paa Aarene 1897 og 1899 (se S. 123 og 140) opstillede de skandinaviske Halmstammer, med saa ringe Intensitet, at Forsøget miste Betydning paa at til: til de forskellige Sorters Forhold.

Forsøgene i Lyngby 1896 gav, som det af Tabelen S. 128 fremgaar, det Resultat, at det Tidlige Hannab Byg blev svagere angrebet end Guldhorpebygget.

I de omkringende Forsøg, som angik ved samme Forsøgssæson i Lyngby, har Statsassistent B. Hansen i 1896 foretaget en Vurdering af alle Stampangreb paa de nævnte forskellige Bygssorter. Af disse ikke indtil publicerede Iagttagelser skal jeg nu til Hr. K. Hansens Vilddelse meddele et lille Udvalg, der tydeligt viser Bygssortens Indflydelse paa de skandinaviske Halmstammeres Intensitet. K. Hansens Vurdering er foretaget efter et Skala fra 0-10; for lettere Oversigt har jeg saaledes foretaget sammen: de 4 Klasser, som jeg ellers har benyttet mig. Ved en Udvalgsplan den 1. Juli fandtes (eller Udvalgt blandt de nævnte Sorter):

0: Grødet (forskellige Stammer).

I: Grødet (de 5 andre Parceller af samme Stammer som for dels andre Stammer), Hvdt skrævet, Imperial, Guldhorpe, Stenggaard (nogle Parceller), Tidligt Hannab (nogle Parceller), Prentice (en enkelt Parcel).

II: Guldhorpe (en enkelt Parcel), Tidligt Hannab (en enkelt Parcel), Stenggaard (nogle Parceller), Tidligt Hannab, Lorensberg, Hallets Chevalier, Prentice (de fleste Parceller).

III: Tidligt Hannab, Hallets Chevalier (en enkelt Parcel af begge Sorter).

Ved en senere Bedømmelse (7. August) var Intensiteten paaet noget ned overalt, men Sorternes Hækkedage var dog i det væsentlige den samme.

Disse Iagttagelser har jeg kunnet bekræfte ved mine forskellige Iagttagelser, der gav følgende Resultater (kun de mest markante, saakke Typen medtagne):

Tysdte, 27. Juni 1896.

0: Gaffel, Grødet (flere Stammer), Vildbyg, Hvdt skrævet, Tidligt Hannab, Stenggaard.

I: 2. Grødet Byg fra danske Gaarde (flere Stammer), Guldhorpe, Imperial, Nogen 2. Grødet, Prentice (10 Stammer), Chevalier (10 Stammer).

II: Chevalier (een Stamme), Hallets, Lerchenborg, Prentice (een Stamme), Hannah (to Stammer).

III: Chevalier (flere Stammer), Hallets (to Stammer).

Askov Lermark. 23. Juli 1898.

O: Gradet (flere Stammer), Imperial.

I: Goldthorpe, Tidligt Hannah, Prentice.

II: Ældre Hannah, Hallets, Chevalier, Ørsløv.

Askov Sandmark. 23. Juli 1898.

O: Gradet (flere Stammer), Imperial, Tidligt Hannah, Prentice.

I: Hallets, Chevalier, Ældre Hannah.

Knuthenborg. 30. Juni 1898¹⁾.

O: Gradet (4 Stammer).

I: Goldthorpe, $\times A$, Imperial (een Stamme), Gl. Lerchenborg.

II: Prentice, Chevalier, Hallets, Stensgaard, Lerchenborg (Elsass), $\times B$, Imperial (to Stammer).

Landbohøjskolens Undervisningsmark. 4. Juli 1898.

O: Gradet, Goldthorpe, Imperial, Vifte, Prentice, Nøgent 2- og Gradet, Gaffel, Sort 2radet, Storavnet.

I: Hallets, Lerchenborg.

II: Stensgaard.

Om end Materialet lider af en Del Uoverensstemmelser i Enkeltheder, vil det dog tydelig nok ses, at der for de sekundære Helminthosporioser kan fastslaaes en lignende Hovedregel som for de primære, at de optræder i størst Mængde paa „nikkende“ Bygformer, i mindre paa „oprette“ og Krysningsformer og i ringest Mængde paa Gradede Typer (samt de mere afvigende, som Gaffelbyg, Nøgent Byg o. s. v.). Denne Regel bekræftes ved iagttagelser fra Praxis; paa en Rejse i 1898 (Juni—Juli) undersøgte jeg 50 Bygmarker (hvor Sorten var bekendt) i forskellige Egne af Landet; af 31 Marker med nikkende Byg (Prentice, Lerchenborg, Chevalier og „Golden melon“) var 28 stærkt angrebne, af 7 med opret Byg (Imperial eller Goldthorpe) var de 6 kun svagt

¹⁾ Atter undersøgt 6. August. Intensiteten var da gaaet ned til 0—I og Varietetsforskellighederne delvis udvaskede.

angrebne, og af 12 med Gradet Byg var de 5 stærkt, de 7 svagt eller ikke angrebne; ved talrige Ekskursioner i Københavnsegnen, hvor Gradet Byg jo dyrkes efter stor Maalestok, har jeg saa godt som altid kun fundet meget faa Angreb paa dette Byg.

I Modsætning til de her anførte Tilfælde har jeg iagttaget andre, hvor der ingen Forskel har været paa de forskellige Bygvarieteter. Herhen hører naturligvis de, hvor Sygdommen, som ovenfor antydet (Landbohøjskolen 1897—98), optræder i yderst ringe Intensitet, saa at en eventuel Varietetsforskel ikke faar Lejlighed til at gøre sig gældende; dette Forhold iagttog jeg i meget udstrakt Maalestok i den tørre Sommer 1899, da der nok i Maj Maa-ned fremkom nogle sekundære Helminthosporioser, men efter den Tid meget faa eller slet ingen; min Bedømmelse af Bygget i Juni—Juli paa de forskellige Stationer gav overalt og for alle Varieteter Karaktererne 0 (eller i enkelte Tilfælde nærmere I), saaledes paa Lyngby Forsøgsstation (1. og 19. Juli), Landbohøjskolen (baade Undervisningsmarken og mine Forsøg; 27. Juni, 5. Juli, 20. Juli), Tystofte (28. Juni), Askov Lermark (11. Juli), Knoldgaard Sand- og Lermark (10. Juli), Knuthenborg (30. Juni), Kristiansminde (17. Juli).

Paa den anden Side har jeg set Steder, hvor Sygdommen optraadte med en saa enorm Intensitet, at alle de anvendte Bygsorter maatte sættes i Klasserne II eller III; saaledes:

Knoldgaard Mose 1898 (1. August).

III: Gradet (Vester Alslev), Tidligt Hannah, Prentice (her i størst Mængde), Imperial.

Kristiansminde 1898 (19. Juli)¹⁾.

III: Alt 2radet Byg (de samme Sorter som paa Knuthenborg, se Side 173).

0: Alt Gradet Byg (?).

Knoldgaard Mose 1899 (10. Juli).

II: Gradet (Knoldgaard), 2r. Ørslev, Prentice, 2r. Striben.

Her maa det især bemærkes, at Sygdommen har gjort sig saa stærkt gældende baade i 1898 og 1899 i Knoldgaards Mosekultur;

¹⁾ Bedømmelsen var, særlig for det Gradede Bygs Vedkommende, vanskelig-gjort ved megen samtig optrædende Marsoniose; Helminthosporiosen syntes dog at være meget sparsom paa det Gradede.

muligvis vil en mere omfattende Undersøgelse vise, at Sygdommen altid huserer saa stærkt paa Mosejord (smulgn. ovfr. S. 171), at ogsaa de mindst modtagelige Sorter angribes her; i den Retning gaar mine Erfaringer fra 1898, hvor de 5 stærkt angrebne Marker (se S. 174) med Gradet Byg alle var ret lavt liggende med mørk, meget humusrig, lidt tørveagtig Jord (Algistrup, Sønder Felding, Herning, Langholt, Nørre Sundby). Iagttagelsen fra Kristiansminde viser dog, at det samme kan ske paa sædvanlig Agerjord.

Hvorvidt den anvendte Bygsorts Avlssted giver den noget Præg med Hensyn til de sekundære Angreb, har jeg ikke kunnet oplyse, da det dertil bestemte Forsøg (Landbohøjskolen 1899), som før nævnt, ikke kunde benyttes formedelst Sygdommens Udebliven.

d. Andre Faktorer.

En Bejsning af Udsæden synes ganske uden Betydning for de sekundære Angrebs Fremkomst. Saaledes iagttog jeg i Glostrupforsøget 1896 lige saa stærke Angreb efter Bejsning med varmt Vand (dog uden forudgaaende Udblødning), Blaasten og „Cerespulver“, som uden Præparation, alt iøvrigt ens (smul. K. Hansen, 19, 144). Derimod gav Forsøgene ved Landbohøjskolen 1897 og 1898 (S. 147 f.), samt ved Lyngby 1899 (S. 148) intet Resultat, da de sekundære Angreb overhovedet optraadte med saa ringe Intensitet; dog maa jeg bemærke, at jeg i 1898 selv efter Behandlingen med varmt Vand med forudgaaende Udblødning i flere Parceller fandt enkelte sikre Helminthosporioser. Paa mine Ekskursioner i 1898 besøgte jeg 7 Bygmarker, hvortil Udsæden var behandlet med „Ceresbejsning“; i alle 7 Marker optraadte Sygdommen lige saa stærkt som i Nabomarker med ubejset Sæd.

Heller ikke Byggets Forfrugt synes at have nogen Indflydelse; i 1898 undersøgte jeg Marker, hvor Bygget var saaet efter Vintersæd, Roer, Byg, Ærter, Havre, Humleagtig Sneglebælg, Kartoffler, Halvbrak og i „Grønjord“ (o: efter Græs + Kløver); i intet Tilfælde kunde jeg paavise nogen regelmæssig Sammenhæng mellem Sygdomsintensitet og Forfrugts Art; særlig gjaldt dette om de to almindeligst anvendte Forfrugter, Vintersæd og Roer.

II. De sekundære Angrebs Oprindelse.

Som før bemærket, skal vi nu til at se lidt nærmere paa, hvorledes det efter de foreliggende Erfaringer stiller sig med Mulig-

heden for de sekundære Helminthosporiosers Oprindelse fra en indre, „medfødt“ eller en ydre Smittekilde. Den første Mulighed skulde synes let afvist, f. Eks. ved Henvisning til Bejningsmetodernes Uvirksomhed; det maa dog her erindres, at det varme Vand eller Kobbersulfatet vel dræber overfladiske Svampekim, men ikke virker dybere, da Bygkimen i saa Fald vilde blive ødelagt; hvis nu Svampen fandtes i dennes Indre, vilde den ikke blive dræbt, og den fremspirende Plante vilde nok blive befriet fra Angreb paa de nedre Blade, men ikke paa de øvre; den anførte Indvending kan derfor ikke anses for overbevisende. Det samme gælder f. Eks. om en Henvisning til Sygdommens ustadige Optræden i de forskellige Aar, saaledes dens Hyppighed i den fugtige Sommer 1898 og dens Sjældenhed i det tørre Aar 1899, hvilket skulde synes at tale for, at Tørken hæmmer denne som saa mange andre Svampes Udbredelse ved at hindre Sporernes Spiring o. lign. og derigennem betinger en formindsket ydre Infektion; hertil maa bemærkes, at det sammen med Tørken optrædende stærke Sollys ved sin bekendte mikrobicide Virkning kunde dræbe eller svække eventuelle indre Sygdomsspirer og saaledes hindre Sygdommens Udbrud.

Mere afgørende synes derimod nedennævnte Forsøg at være. Det er oftere fremhævet, at Luften i de Væksthuse, hvor jeg anstillede Infektionsforsøg o. lign., maatte anses for at være praktisk talt fri for *Helminthosporium*-Kim, og at Faren for en ydre, spontan Infektion maaste anses for yderst ringe; de talrige positive Resultater af Infektionsforsøgene viste tillige, at Opholdet i Væksthuset ikke immuniserede Planternes første Blad; nogle senere Forsøg med ældre Planter viste, at det var lige saa let at fremkalde Sygdommen paa 2det og 3dje Blad som paa 1ste ved Paastrygning af spiredygtige *H.*-Konidier. Med disse Forhold for Øje anstillede jeg følgende Forsøg: De Planter, som havde været benyttede til Iagttagelse af den primære Helminthosporioses Forløb (S. 118), og som altsaa havde vist sig modtagelige for indre Smitte, henstilledes til fortsat Observation, efter at de syge 1ste Blade var fjærnede; efter en Maanedes Forløb havde alle Planterne 4 udfoldede Blade, der alle var fuldstændig sunde, medens Søskenplanter, som var voksede op i det fri (i Markforsøg), paa samme Udviklingstrin var befængte med en Del sekundære Angreb. Da Planter, der er voksede op i det fri, efter hvad man hidtil ved, ikke kan antages at være mere modtagelige end Væksthusplanter, kan det anførte Forsøg kun tydes saaledes, at Væksthusplanterne ikke er blevne angrebne, fordi den

eneste mulige Smittekilde (den indre) ikke har været til Stede, og at Friluftplanterne er blevne syge paa Grund af den paa dette Tidspunkt større Fare for ydre Infektion (Konidiedannelse paa de primære Helminthosporioser).

I samme Retning gaar de S. 35 meddelte Iagttagelser, at *H. teres* ikke forekommer i de embryonale Væv af syge og sunde Bygplanter. Hermed bortfalder Betingelsen for Muligheden af en indre Smitte; thi hvis en saadan skulde finde Sted, maatte man kunne finde Svampen overalt i de ganske unge eller nys anlagte Blade, da det jo oftere er fremhævet, at Sygdommen, naar den optræder mest intensivt, findes paa alle Blade af alle Planter. Vil man tiltrods herfor dog hævde Sygdommens indre Oprindelse, kan det kun ske under den Forudsætning, at Svampen under sit latente Liv mister Evnen til at trives paa dødt Substrat, en Anskuelse, der særlig efter den nærstaaende *H. gramineum*'s Forhold i Vækstspidser o. l. (S. 27 f.) maa anses for ganske absurd. Efter Analogien med Stribesygen og de primære Helminthosporioser maatte man endvidere vente, at Helminthosporiosen gav sig tilkende allerede paa Blade, som endnu ikke var foldede helt ud; dette er imidlertid ikke Tilfældet (S. 32).

Efter det her oplyste maa man altsaa afvise Muligheden for en indre Oprindelse af de sekundære Helminthosporioser og antage, at de alle skyldes en udefra kommende Infektion. Selv Muligheden for en blandet Oprindelse (3: nogle Angreb stammende indefra, andre udefra) kan næppe opretholdes; Forsøget S. 176 tyder sikkert paa, at de paa 2det—4de Blad optrædende Angreb skyldes ydre Infektion, og Undersøgelsen af de paa disse Blade stærkt angrebne Planter (S. 35) viser, at Betingelsen for den indre Oprindelse af Angrebene paa de senere Blade — Mycel i Stængelspidser eller de unge Blade¹⁾ — mangler.

De sekundære Angrebs Udvikling maa da antages at være denne: De paa de primære Helminthosporioser dannede Konidier spredes med Vind eller Insekter til de i Buskningsstadiet udviklede Blade (Nr. 2—4), paa hvilke de spirer og fremkalder Helminthosporioser af de S. 36 omtalte Typer; paa dem dannes nye Konidier, der spreder Sygdommen til senere udviklede eller samtidige, ikke angrebne Blade o. s. v., og saaledes vandrer Sygdommen fra

¹⁾ Alle Blade og Blomsterstanden er jo anlagte paa dette Tidspunkt.

Blad til Blad og paa det enkelte Blad, saaledes at hver Plet skyldes en ny Infektion. Det maa altsaa antages, at der dannes flere Generationer af *H. teres* i Sommerens Løb (da Tiden mellem Sporespiring og begyndende Konidiedannelse kun er 6—7 Dage); efter de forskellige Generationer burde man skelne mellem sekundære, tertiære, kvartære o. s. v. Helminthosporioser, men da man ikke har noget diagnostisk Holdepunkt herfor, har jeg foretrukket at samle dem alle under Navnet: „sekundære“ Helminthosporioser.

Ved den primære Helminthosporiose var Forholdet jo det, at Snylteren var tilstede i Kimens umiddelbare Nærhed, saaledes at Infektionen straks kunde finde Sted, naar passende Spiringsbetingelser indtraf, idet da saavel Snylter som Vært kom i Aktivitet. Disse Forhold gør sig naturligvis ogsaa gældende for de sekundære Angrebs Vedkommende, men her kommer et nyt Moment til, idet Svampen som Konidie maa vandre gennem Luften for hvert Angreb, der skal komme frem; netop dette Moment giver en utvungen Forklaring af forskellige af Ejendommelighederne ved Sygdommens Optraeden.

Tidligere er det blevet vist, at Konidiedannelse og Spiring finder Sted indenfor de Temperaturer, der i det fri kan være Tale om, omend med noget forskellig Hastighed; derimod er disse Fænomener i høj Grad afhængige af Fugtighedsforholdene. Derfor vil Sygdommen stedse standses i sin Udbredelse i en langvarig Tørkeperiode som den i 1899; og herved forklares det tillige, at den selv i 1899 optraadte paa den lavtliggende, fugtige Mosejord ved Knoldgaard, og at den om Efteraaret bredte sig stærkt, da der indtraadte en Regnperiode; denne kom først efter Høst, men fra de nedre visnede Blade paa Stubbene (som i Forsommeren var syge) har der udviklet sig Konidier, der har inficeret dels de i Stubmarken opkomne Planter, dels de i Saatidsforsøget (i Lyngby) sildigst saaede.

Konidiernes Vandringsevne betinger dernæst, at Sygdommen efterhaanden (under gunstige Forhold) breder sig stærkt, ogsaa til Planter, som ikke har haft primære Angreb; herved forklares dens Fremkomst i Parceller, som er tilsaaede med præpareret Udsæd (S. 175) og i sent tilsaaede Parceller, hvor der ikke har været primære Angreb (S. 169). Naar Saatidsforsøget i Glostrup 1896 (S. 168) gav et andet Resultat, maa det sikkert komme af, at Sygdommen er bleven hindret i at spredes paa Grund af det tørre Vejr i Juli (K. Hansen. 19, 116).

Da Sygdommens Intensitet altsaa ikke alene er betinget af Udfaldet af Kampen mellem Værtplanten og den spirende Konidie, men tillige af Betingelserne for Konidiernes Dannelse, Spiring og Vandring, vil det let ses, at det i de enkelte Tilfælde ofte vil være overordentlig vanskeligt at paavise Aarsagerne til Intensitetens Størrelse. Saaledes f. Eks. i Gødningsforsøgene 1896 (S. 169 ff.); efter Forsøgene 1899 kan man vel gaa ud fra, at Mængden af de primære Angreb oprindelig har været ens i alle Parceller; det er umuligt at afgøre, om de talrige sekundære Angreb (det er jo her kun Antallet, det kommer an paa, se S. 170) i de stærkest gødede Parceller skyldes en større Modtagelighed hos Bygplanterne eller de ved den rigelige Bladmængde (Skygge, Fugtighed) skabte bedre Betingelser for Svampens Formering. Ogsaa Forskellighederne m. H. t. de forskellige Varieteters Sygdomsintensitet er vanskelige at tyde; de kan naturligvis skyldes en forskellig Modtagelighed for de sekundære Angreb hos de anvendte Varieteter; men Forskellen kan lige saa vel føres tilbage til Forskellighederne i Antallet af primære Helminthosporioser (S. 139 ff.) i Parcellerne, idet Sygdommen da ikke har faaet Lejlighed til at sprede sig fra de stærkt befængte til de svagt befængte Parceller; det maa jo erindres, at Varietetsforskellene under visse Forhold kan udjævnes (S. 174), og at Infektionsforsøgene S. 99 tyder paa, at der ingen Forskel er paa de udvoksne Blades Modtagelighed efter Varieteten. Disse og beslægtede Spørgsmaal havde det været min Agt i 1899 at søge belyste ved nøjagtig at sammenligne Intensiteten af primære og sekundære Angreb under forskellige Forhold; men den tørre Sommer bevirkede, at jeg indtil videre maa lade disse vigtige Spørgsmaal staa uafgjorte hen.

1. Forholdet mellem de sekundære Helminthosporioser hos Moderplanterne og de primære hos Afkommet.

Som i et foregaaende Afsnit udviklet, stammer den primære Helminthosporiose fra det Mycel af *H. teres*, som findes i Kornet og her især i Avnerne. Da alle undersøgte Bygprøver har været omhyggelig opbevarede i tørre Rum og vel tillukkede Poser, har der under Opbevaringen ikke været Betingelser for Dannelse, Vandring og Spiring af Svampens Konidier; Infektionen, som har ført til Dannelsen af Myceliet, maa derfor have fundet Sted tidligere, under Kornets Modning, Høstning eller Hjembjærgning. Sandsynligheden er her for, at den er sket under Modningen, da Myceliet

væsentligst maa findes mellem Avner og Korn eller i Avnernes inderste Dele, fordi en Behandling af Udsæden med varmt Vand uden Udblødning har saa ringe og med Udblødning saa god en Virkning, altsaa et Forhold som det, der gør sig gældende ved Forebyggelsen af den nøgne Bygbrand; i dette sidste Tilfælde maa man efter J. L. Jensen (25, 25 ff.) og E. Rostrup (52, 11) antage, at *Ustilago Hordei*'s Sporer findes mellem Avne og Korn, og at Infektionen allerede sker under Blomstringen. Infektionen med *H. teres* kan da tænkes at ske paa den Maade, at en Konidie, der stammer fra en af de sekundære Helminthosporioser, falder paa eller indenfor Avnerne, spirer her, sender Hyfer ind mellem Avnerne og Kornet, hvor de ernærer sig af det løse, henfaldende Parenkym paa Avnernes Inderflade, tørrer ind ved Modningens Afslutning sammen med Kornet og ved Spiringen kommer i Aktivitet igen, hvorefter de under passende Forhold fremkalder den primære Sygdom.

Paa hvilket Tidspunkt Infektionen af Kornet med *H. teres* finder Sted, kan selvfølgelig ikke siges med Sikkerhed for Øjeblikket; at den kan finde Sted under Modningen, viser følgende Forsøg.

Af Prenticebyg, Erh. Frederiksens Krysningsbyg A og Goldthorpebyg indsamledes paa Marken ensartede, veludviklede Aks paa to Modenhedsstadier, dels gulmodne (♂: Kornet gult, endnu vandrigt, Stakkene gulgrønne eller gullige), dels grønmodne (♂: Kornet grønliggult eller grønt, Stakkene grønne). Aksene anbragtes dels i Laboratoriets tørre Luft, hvor de gennemløb en normal Modning, dels anbragtes de under Glasklokker i dampmættet Luft; af de sidste Aks henstod et Hold uinficeret, et andet inficeredes med *H. teres* den 29. Juli 1899; Infektionen foretoges paa den Maade, at der mellem Kornene og Akstenen indeklemtes Bladstykker med talrige nydannede Konidier af *H. teres*. I den fugtige Luft tildækkedes Aksene (saavel de uinficerede som de uinficerede) med et Skimmelag, bestaaende af Cladosporier og Macrosporier. Klokkerne fjærnedes den 4. August efter 6 Dages Forløb; da var kun 10 af c. 500 Korn spirede. Aksene tørredes derefter og hængentes paa sædvanlig Maade til den 3. Februar 1900, da Kornene afpillede og saaedes i Koldhus; Spiringstid 19 Dage, Optælling foretaget 9. Marts. Inden Saaningen afgnedes al overfladisk siddende Skimmel og Rester af Infektionsmaterialet, saa at Resultatet af Forsøget kun kan skyldes det Materiale, som er kommet indenfor Avnerne; alle Prøver behandledes ens, baade inficerede og ikke-inficerede. Resultatet var:

Behandling	Prentice				$\times A$				Goldthorpe	
	grønmoden		gulmoden		grønmoden		gulmoden		gulmoden	
	Planter ialt ¹⁾	syge	Planter ialt	syge	Planter ialt	syge	Planter ialt	syge	Planter ialt	syge
I tør Luft, uinficeret .	50	0	64	1	89	1	86	1	58	4
I fugtig Luft, uinficeret .	48	0	73	2	81	0	77	0	48	0
I fugtig Luft, inficeret . .	23	7	55	0	23	1	48	0	28	0

Det ses heraf, at næsten alle uinficerede Korn har givet sunde Planter; det største Antal syge er fremkommet i det gulmodne Goldthorpebyg, her dog kun c. 7 pCt. Det samme har været Tilfældet med det inficerede Byg; kun eet Aks har her givet positivt Resultat af ikke mindre end 7 blandt 23 Infektioner (c. 30 pCt.); dette er det grønmodne Prenticebyg, og Resultatet maa sikkert opfattes som et Resultat af Infektionen, naar man ser hen til de talrige uinficerede Parallelprøver, af hvilke jo kun en enkelt naaede op til 7 pCt. Angreb. Derimod kan man selvfølgelig ikke regne med det ene positive Resultat af Infektionen af $\times A$. Nu ses det tillige, at de talrige Infektioner af gulmodent Byg har givet negativt Resultat; Forsøget giver derfor en Antydning af, at grønmodent Prenticebyg lettere inficeres end gulmodent. Iøvrigt er det let forstaaeligt, at Svampen lettere trænger ind i Kornet paa tidlige Modningsstadier, da Avnerne endnu ikke er helt sammenvoksede med Kærnen; om den indfinder sig allerede under Blomstringen, kan jeg ikke afgøre; Betingelsen for, at den kan gøre det, er til Stede, da *H. teres* under gunstige Forhold i Blomstringsperioden vil kunne danne yderst talrige Konidier, da Sygdommen jo paa det Tidspunkt kan være meget udbredt.

Hvis det maa antages, at *Helminthosporium*-Hyferne trænger ind i Avnerne under Modningen, ligger det nær at spørge, om denne Indtrængen vilde medføre lignende patologiske Forandringer som i Løvbladene, altsaa en Mumifikation af de parenkymatiske Væv, Brunfarvning o. s. v.; særlig ved Brunfarvningen vilde da Svampens Tilstedeværelse røbes for det blotte Øje. Paa Bygavnerne kan der virkelig forekomme Brunfarvnings symptomer, nemlig de af

¹⁾ Til de enkelte Forsøg anvendtes 1—3 Aks; som Følge heraf er Antallet af Planter varierende: 23—28 for 1 Aks, 48—58 for 2 Aks, 64—89 for 3 Aks.

Praktikerne velkendte og af Zöhl og Puchner nærmere undersøgte „brune (blaa, sorte) Spidser“. Det ligger da nær at undersøge, om Byggets „Brunspidsethed“ i hvert Fald i visse Tilfælde skulde skyldes Tilstedeværelsen af *H. teres* i Avnerne; det maa dog erindres, at Brunfarvning er et meget almindeligt Symptom ved flere parasitære Bygsygdomme, hvorfor de brune Spidser ogsaa kan tænkes fremkaldte af andre Parasiter end *H. teres*.

Som Zöhl i sin første Afhandling (71, 3) har vist, optræder „Brunspidsetheden“ kun paa Kornets nedre Ende (smlgn. Tavle 2, Fig. 4); den brune Farve er her især knyttet til Avnerne og af disse især den nedre Linderavne¹⁾; fra dennes Basis aftager Farvens Styrke jævnt op imod Spidsen og kan tilsidst kun bemærkes i Karstrængene og deres nærmeste Omgivelser; en kraftig Farvning kan ogsaa iagttages i Lodiculæ, Basalhørsten og Frøgemmet (saavel ud for Kimen som i Bugfuren). Det brune Farvestof aflejres i Cellevæggene og, hvor Farvningen er mest intensiv, tillige i Cellelumina. Z. meddeler endvidere forskellige Reaktioner, hvorefter han antager, at Farvestoffet er gummiagtigt og nærmest maa sammenlignes med det hos træagtige Planter optrædende „Saargummi“. I de brunfarvede Væv fandt Z. Svampehyfer og talrige afsnørede „Sprosszellen“, som han bestemmer som hørende til *Dematium pullulans* D. By.; mellem Korn og Avne fandt han mørkt Mycel, som ofte dannede Strænge eller Pseudoparenkym, samt Konidier; dette Mycel har han bestemt som *Cladosporium herbarum* Lk. Efter L. Opriores o. a. Forf.'s Angivelser om denne Svamps Parasitisme formoder Z., at det er den, som fremkalder de „brune Spidser“; men han indrømmer dog Muligheden af, at det ogsaa kan være andre Arter. I den anden Afhandling (72) meddeler Z., at han har fundet de brune Spidser, medens Kornet stod paa Marken, baade paa grønmodent og gulmodent Korn²⁾. Endelig skal „Brunspidsetheden“ efter Z. ikke kunne indfinde sig efter (Fuld-?) Modenhedens Indtræden.

Puchner bekræftede ved sine Undersøgelser (46) nogle Angivelser af Zöhl om, at de brun-(sort-)spidsede Korn havde en større Kornvægt end de normale³⁾, men at de ofte spirede abnormt; endvidere fandt han, at den abnorme Spiring kunde forebygges delvis ved Afpilning af Avnerne og fuldstændigt ved en Bejsning af

¹ Hvis denne er forsynet med rigeligt Voksovertræk, bliver Farven mere blaaelig („blaa Spidser“).

² Denne iagttagelse har jeg flere Gange kunnet bekræfte.

Kornet med Kobbersulfat efter den Kühnske Metode. P. foretog ogsaa Udsæd af normale og brunspidsede (bejsede og ubejsede) Korn i Marken og gjorde da den vigtige Iagttagelse, at de bejsede Korn gav Planter med pletfri Blade, medens de ubejsede gav Planter med brunplettede Blade; fra Skridningstiden udvidskedes Forskellen mellem de to Grupper Planter, de fik begge plettede Blade, og begges Korn fik omtrent lige mange brune Spidser; det ses altsaa, at en Bejsning ikke kan hindre Fremkomsten af de brune Spidser, som derfor maa formodes at skyldes en ydre Infektion. Om Aarsagen til de brune Spidsers Fremkomst har Puchner ikke anstillet nye Undersøgelser, men nøjes med at referere Zöbls Angivelse om, at de skyldes *Cladosporium herbarum*.

Det, som her særlig interesserer af Zöbls og Puchners Undersøgelser, er 1) at de brune Spidser maa antages at skyldes et Svampeangreb, der finder Sted under Modningen, medens Kornet endnu staar paa Marken, 2) at dette Angreb i sin Optræden er parallelt med en Bladpletsygdom, og 3) at denne Sygdom kan forebygges hos de unge Planter ved en Bejsning af Udsæden, men at denne Bejsning ikke hindrer Angreb paa de ældre Planter eller Fremkomst af brune Spidser paa Kornene. Den af Puchner omtalte Sygdom paa Bladene er ikke karakteriseret nærmere; men dens Optræden frembyder, som det let vil ses, Træk, der minder om Helminthosporiosen.

Det var mig derfor om at gøre at konstatere, hvorvidt der findes en Parallelitet mellem Optræden af brune Spidser og Helminthosporiosen. Dette har jeg søgt at belyse ved forskellige Iagttagelsesrækker.

Den første Række bestaar af Forsøg med Udsæd af brunspidsede og normale Korn ved en Temperatur, som er gunstig for den primære Helminthosporioses Fremkomst.

Forsøg I. 2radet Byg fra Aalborg 1897. Prøverne (à c. 25—35 Korn) udsaaedes den 16. Februar 1898; Kimplanterne undersøgte m. H. t. primær Helminthosporiose 14. og 22. Marts. Jordtemperatur under Spiringen var: A: 12—16°, B: 9—11°, C: 5—8°.

Udsæden	A		B		C		Ialt		
	Planter ialt	Syge	Planter ialt	Syge	Planter ialt	Syge	Planter	Syge	pCt. Syge
Med brune Spidser	28	13	18	6	20	6	66	25	37.9
Uden do.	33	5	35	4	31	2	99	11	11.0

Forsøg II. 2radet Byg fra Glostrup 1897. Prøverne (à 50 Korn) saaedes 30. Marts 1898. Spiringstemperatur 10—11°, Spiringstid 6—7 Dage. Optælling foretaget 18. April 1898.

Udsæden	A		B		C		Ialt		
	Planter ialt	Syge	Planter ialt	Syge	Planter ialt	Syge	Planter	Syge	pCt. Syge
Med brune Spidseser	49	5	49	9	50	7	148	21	14.2
Uden do.	50	5	49	2	49	1	148	8	5.4

Forsøg III. 2radet Byg fra Ormstrup 1898. Prøverne (à 50 Korn) saaedes 1. Maj 1899. Spiringstid 11 Dage, Jordtemperatur under Spiringen c. ÷ 2° til + 16°. Optælling foretaget 28. Maj.

Udsæden	Planter ialt					Syge					pCt. Syge					Middel
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
Med brune Spidseser . .	49	48	50	—	—	16	18	20	—	—	32.7	37.5	40.0	—	—	36.7
Uden do.	50	48	42	47	47	3	5	5	7	8	6.0	10.4	11.9	14.9	17.0	12.0

Det samlede Resultat af disse tre Forsøg er, som det let vil ses, at den primære Helminthosporiose optræder med en Intensitet, der er omtrent tre Gange større efter Udsæd af brunspidsede end efter Udsæd af normale Korn. Der er altsaa nogen Sandsynlighed for, at den af Puchner omtalte Sygdom hos Bygplanterne er Helminthosporiosen.

Da nu den primære Sygdom har sin Oprindelse fra *Helminthosporium-Mycelet* i Kornene, ligger det nær at formode, at der til Forskelligheden i Sygdommens Optraeden svarer en lignende i Svampens Forekomst paa de friske og brunspidsede Avner.

De S. 160 f. omtalte Infektionsforsøg med Avner er foretagne med Avner dels af friske, dels af brunspidsede Korn. De positive Forsøgsresultater viste jo Forekomsten af *H. teres* i Avnerne. Efter Avnernes Beskaffenhed fordelte Resultaterne sig saaledes i de to sidste Forsøg:

Infektionsmateriale	Forsøg II		Forsøg III	
	Antal Infektioner	deraf positive	Antal Infektioner	deraf positive
Avner { med brune Spidser . .	16	15	40	20
	uden do. .	12	40	6

Herved faas altsaa en Bekræftelse paa den ovenfor udtalte Formodning. Som Supplement hertil har jeg foretaget Kultur i fugtigt Rum af afpillede Avner fra to Bygprøver (Hallets fra Kristiansminde, Tidligt Hannah fra Tystofte, begge fra 1898); begge Prøver à 50 Avner, Henstand fra 13.—18. April 1900; den 18. April foretoges mikroskopisk Undersøgelse, der viste:

Avnerne	Avner med <i>H. teres</i> :	
	Hallets fra Kristiansminde	Hannah fra Tystofte
Med brune Spidser . . .	41	44
Uden do.	27	23

Det ses heraf, at Svampen forekommer paa næsten alle brunspidsede Avner og paa omtrent Halvdelen af de friske. Af de paa Byg almindelige Hyfomyceter *Cladosporium* sp. og *Alternaria* sp. fandtes *Cl.* slet ikke, *Alt.* kun paa 2 af de 100 Avner; herved skulde Zöbls Angivelse om *Cladosporium*-Oprindelsen af de brune Spidser synes modbevist, da man nødvendigvis maatte vente at finde denne Svamp overalt paa dem; det maa dog erindres, at Undersøgelsen er foretaget saa længe efter Byggets Indhøstning, at eventuelt tilstedeværende Cladosporier kan tænkes at være døde under Opbevaringen. En Undersøgelse af friskt Materiale fra 1899, hvor *Cladosporium* ikke var død, viste, at den ikke var hyppigst paa brunspidsede Avner, men forekom hist og her, uden Lovmæssighed; disse Iagttagelser blev dog foretagne med saa lille et Materiale, at jeg ikke kan tillægge dem nogen afgørende Betydning.

Ovenstaaende Iagttagelser har tydelig nok vist, at *H. teres* er langt hyppigere i brunspidsede end i normale Korn; da den imidlertid forekommer i ikke ubetydelig Mængde paa de nor-

male Avner, kan der heraf ikke drages nogen Slutning om dens Andel i Brunspidsethedens Fremkomst. Dette Spørgsmaal kan kun afgøres ved Infektionsforsøg; i det S. 180 f. behandlede Forsøg fandtes der ialt blandt c. 800 Korn kun 4 med brune Spidser, 2 inficerede og 2 uinficerede; dette Forsøg viser altsaa, at Brunspidsetheden under de givne Betingelser hverken kan fremkomme ved en Infektion med *H. teres* eller ved den i den fugtige Luft rigeligt optrædende spontane Vegetation af *Cladosporium*, *Alternaria*, *Macrosporium* o. a.

Skønt de anførte Undersøgelser ikke gav nogen Oplysning om de brune Spidseres Aarsager eller om, hvorvidt *H. teres* kan frembringe nogen Sygdom paa Avnerne, gav de dog det Resultat, at der indenfor samme Kornprøve bestaar en vis Parallelitet mellem Forekomsten af brune Spidser og *H. teres*. Det kunde nu ligge nær at undersøge dette Forhold for forskellige Prøver; herved vilde man tillige kunne faa Oplysning om den Værdi, som en Undersøgelse af Mængden af brune Spidser kunde have til at forudsige, om der hos de unge Planter vilde optræde meget eller lidt Helminthosporiose; for ret at belyse Værdien af en saadan Undersøgelse maa man tillige kende Værdien af andre lignende Relationer, nemlig dels Forholdet mellem de sekundære Helminthosporioser hos Moderplanterne og den primære Sygdom hos Afkommet, dels mellem *H. teres*'s Hyppighed i Kornene og Sygdommen hos de unge Planter.

Disse Forhold skulde belyses ved de i hosstaaende Tabel meddelte Iagttagelser, af hvilke de fleste er benyttede i tidligere Afsnit.

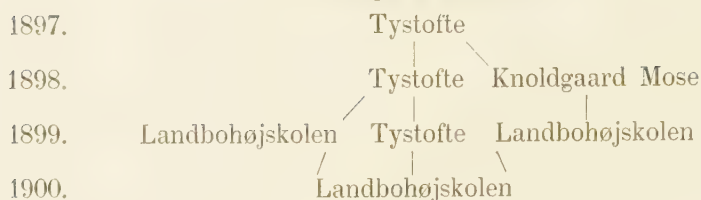
Den første Kolonne giver Numrene paa de undersøgte Prøver (gælder kun for denne Tabel).

De næste tre Kolonner tjener til Oplysning om den paagældende Kornprøves Oprindelse. Som tidligere stammer mit Materiale dels fra Statens, dels fra Maltbygudvalgets Forsøg. De to af de fra Statens Stationer hidrørende Sorter avledes paa Tystofte Station 1897, derefter kan deres Historie skematisk fremstilles saaledes:



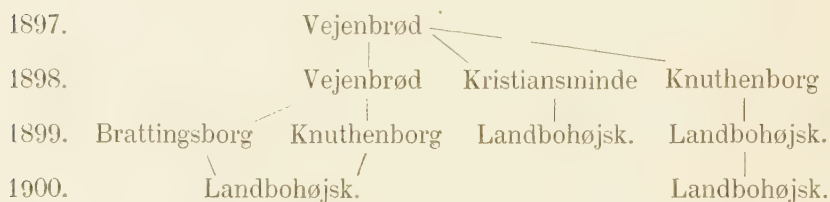
Nr.	Sort	Avlssted 1898	Avlssted 1899	Sekundær Helmin- thospori- ose hos Moder- planterne	Korn med brune Spidser	Korn med <i>H. teres</i> paa nedre Inderavne	Primær Helmin- thospori- ose hos Af- kommet
				Klasse	pCt.	pCt.	pCt.
1	Imperial	Knoldgd. Mose	. . . . .	III	45.2	c. 37.0	c. 1.0
2	Prentice. . . .	Knoldgd. Mose	. . . . .	III	54.5	—	c. 3.0
3		Tystofte	. . . . .	II	14.0	—	c. 20.0
4		Knoldgd. Mose	Landbohøjskolen	0	2.7	—	2.4
5		Tystofte	do.	0	1.7	—	0.6
6		do.	Knoldgd. Lermk.	0	0.7	c. 0.0	0.8
7		do.	do. Mose	II	15.5	c. 48.0	12.0
8	Tidligt Hannah	Knoldgd. Mose	. . . . .	III	54.7	—	1.0
9		Tystofte	. . . . .	0	32.5	c. 59.0	31.8
10		Knoldgd. Mose	Landbohøjskolen	0	3.5	c. 0.0	0.0
11		Tystofte	do.	0	2.5	c. 0.0	0.8
12		do.	Tystofte	0—1	9.5	c. 14.0	3.0
13	2r. Striben . . .	Striben	Knoldgd. Lermk.	0	3.5	c. 2.0	1.6
14			do. Sandmk.	0	3.0	c. 8.0	1.6
15			do. Mose	III	25.5	c. 30.0	3.3
16	× A	Kristiansminde	. . . . .	III	16.2	37.0	c. 3.0
17	Goldthorpe. . .	do.	. . . . .	III	17.7	—	c. 7.0
18	Prentice (Svalöf)	do.	. . . . .	III	26.7	50.0	10.2
19	do. (Mkfrk.) . .	do.	. . . . .	III	26.5	—	c. 7.0
20	× A	Knuthenborg	. . . . .	I	6.7	56.0	c. 20.0
21	Goldthorpe. . .	do.	. . . . .	I	9.7	—	c. 15.0
22	Prentice (Svalöf)	do.	. . . . .	II	19.0	73.6	25.2
23	do. (Mkfrk.) . .	do.	. . . . .	II	25.5	—	17.0
24	do. (do.)	do.	Landbohøjskolen	0	1.0	c. 4.0	1.2
25	Prentice (Mkfrk.)	Vejenbrød	Knuthenborg	0—1	2.5	c. 14.0	1.8
26	Hallets	do.	do.	0—1	4.5	c. 14.0	2.9
27	Prentice (Mkfrk.)	do.	Brattingsborg	—	0.7	c. 30.0	6.8
28	Hallets	do.	do.	—	6.8	c. 58.0	17.7

Tidligt Hannah.



Den tredje Sort, Stribenbygget, er i 1898 avlet paa Striben, en Gaard i Vendsyssel, i 1899 saaet paa Knoldgaard Lermark, Sandmark og Mose, og i 1900 er Afgrøder fra disse tre Steder saaede paa Landbohøjskolen.

Prøverne fra Maltbygudvalgets Forsøg har følgende Historie ($\times A$ ekskl., se S. 141):



Paa Landbohøjskolen er Udsæden 1899 foretaget i Marken for de fleste Prøvers Vedkommende (se S. 140), for enkeltes i Drivbænk (S. 142); „1900“ gælder for Udsæden i Væksthus i Vinteren 1899 (S. 143), hvilken jo svarer til Udsæd i Marken Foraaret 1900. Overalt er Udsæden foretaget under Forhold, der saa meget som muligt begunstiger den primære Helminthosporioses Fremkomst, altsaa tidlig Saaning i Marken og lav Spiringstemperatur i Væksthuset, se iøvrigt de specielle Angivelser paa de anførte Steder.

Den femte Kolonne angiver Intensiteten af de sekundære Helminthosporioser efter de ovenfor meddelte Iagttagelser (S. 172 f.), angivet efter den sædvanlige Klassebedømmelse (0—III).

I sjette Kolonne meddeles Mængderne af brune Spidser i de Kornprøver, som stammer fra de i Kolonne 4 med Hensyn til Helminthosporiose undersøgte Parceller; de opførte Tal er alle Middeltal af to Optællinger af Antallet af brunspidsede Korn i to tilfældig udtagne Prøver à 200 Korn; i de fleste Tilfælde er Optællingen af den ene Prøve foretaget ved Hr. Cand. mag. Didrichsen, af den anden ved mig selv; Overensstemmelsen er gennemgaaende god (i de første 5 Tilfælde: 45.0—45.5, 55.5—53.5, 14.5—13.5, 2.5—3.0,

1.5—2.0 o. s. v.), hvorfor jeg ikke har refereret alle Enkeltbestemmelserne.

I syvende Kolonne findes opført Mængden af Avner (nedre I.—A.), af de samme Prøver, der ved Kultur i fugtigt Rum viste sig befængte med *H. teres*; af de fleste Prøver er kun undersøgt 50 Avner, da de tidligere (S. 160) meddelte Undersøgelser med større Materiale viste en ret stor Ensartethed m. H. t. Svampens Optræden; hvor Procenttallet er baseret paa Iagttagelse af 50 Avner, er det betegnet med „c.“.

Ottende Kolonne angiver endelig de med de foregaaende Intensiteter korresponderende Intensiteter af primær Helminthosporiose, angivne i pCt. De med c. betegnede Tal er kalkulerede efter Markforsøgene 1899 (S. 140 f.) med en antagen Plantebestand af 400 pr. Parcel (300 for de tyndere Bestandes Vedkommende). De andre Tal stammer fra mere nøjagtige Optællinger pr. $\frac{1}{4}$ □ M. i Markforsøg eller i Pottforsøg¹⁾.

1) De brune Spidsers Optræden er i det hele parallel med de sekundære Helminthosporiosers hos de Planter, der har produceret de undersøgte Korn; dette viser sig saavel ved Afhængigheden af Sorten som af Lokaliteten og Aargangen. Kun i Nr. 16—19 er der den Afvigelse, at der m. H. t. Brunspidsethed

¹⁾ En Del af de sidste er refererede tidligere (S. 144 f.). Her skal anføres Enkeltobservationerne for de øvrige Prøver af Afgrøden 1899, der saadedes samtidig med de S. 143 omtalte Prøver i Koldhus.

Nr.	Varietet	Avlssted 1899	Planter ialt					Syge					pCt. Syge					Mid- del
			a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
25	Prentice Mkfr.	Knuthenborg	101	98	100	98	95	1	1	2	2	3	1.0	1.0	2.0	2.0	3.2	1.8
24	do. do.	Landbohøjskolen	100	100	100	99	100	0	1	1	1	3	0.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.2
4	do. Tyst.	do.	100	100	100	102	98	2	2	2	3	3	2.0	2.0	2.0	2.9	3.1	2.4
5	do. do.	do.	97	100	98	97	102	0	0	0	1	2	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	0.6
6	do. do.	Knoldgd. Lermk.	99	97	100	100	99	0	0	1	1	2	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	0.8
7	do. do.	do. Mose	99	98	100	91	91	10	11	12	12	12	10.1	11.2	12.0	13.2	13.2	12.0
10	Tidl. Hammah.	Landbohøjskolen	98	100	101	98	97	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	do. do.	do.	99	100	99	100	96	0	0	0	2	2	0.0	0.0	0.0	2.0	2.1	0.8
12	do. do.	Tystofte	100	98	97	97	100	2	2	2	3	6	2.0	2.0	2.0	3.1	6.0	3.0
13	2r. Striben	Knoldgd. Lermk.	97	99	97	100	97	0	1	1	3	3	0.0	1.0	1.0	3.0	3.1	1.6
14	do. do.	do. Sandmk.	102	100	99	97	99	1	1	1	2	3	1.0	1.0	1.0	2.1	3.0	1.6
15	do. do.	do. Mose	95	98	96	100	99	1	3	3	4	5	1.1	3.1	3.1	4.0	5.0	3.3

Numrene henviser til Tabellen S. 187.

gør sig samme Rækkefølge gældende efter Varieteterne som i Nr. 20—23, medens de sekundære Helminthosporioser, som tidligere bemærket (S. 174), optraadte lige stærkt hos alle Varieteter. I intet Tilfælde findes brune Spidser i større Mængde end Helminthosporioserne. Det ses heraf, at de Forhold, som betinger en rigelig Fremkomst af sekundære Helminthosporioser, ogsaa betinger en stor Intensitet af Brunspidsetheden; om dennes Ætiologi bevises der selvfølgelig intet.

2) Den tidligere (S. 160) paaviste Parallelitet mellem Forekomsten af *H. teres* paa Avnerne og den primære Helminthosporioses Intensitet faar en yderligere Støtte ved de her meddelte nye Iagttagelser (Nr. 6, 7, 9—15, 24—28). Kun en enkelt Undtagelse findes: Nr. 1, hvor der til en meget rigelig Mængde *H.* paa Avnerne svarer en usædvanlig ringe Mængde Sygdom hos de unge Planter¹⁾, Dette maa betragtes som et meget yderligt Udslag af det tidligere (S. 160) paaviste og her bekræftede Forhold, at *H. teres* er hyppigere paa Avnerne end Helminthosporiosen hos Kimplanterne; naar det i enkelte Tilfælde synes at være omvendt (Nr. 6 og 11), skyldes det sandsynligvis Undersøgelsens Mangelfuldhed, naar det drejer sig om saa smaa Mængder som her.

3) Sammenstillen man nu de under 1) og 2) behandlede Dobbeltrækker af Iagttagelser, ser man, at de i visse Tilfælde frembyder Parallelitet, i andre ikke. Materialet af Aargangen 1899 har saaledes gennemgaaende lave Intensiteter i alle Rubrikker, undtagen Afgrøden fra Knoldgaard Mose, som overalt møder med store Tal; en Undtagelse danner især Nr. 28, der kun har 6.8 pCt. brune Spidser, men ikke mindre end 17.7 pCt. prim. Hsp. Mangelen af Parallelitet er især fremtrædende i Materialet fra 1898 (smlgn. Nr. 1, 2 og 8 med 3 og 9, Nr. 16—19 med 20—23), idet det her viser sig, at Afkommet har forholdsvis lidt Helminthosporiose tiltrods for, at Moderplanterne var stærkt befængte og Kornene meget brunspidsede; Mængden af *H. teres* paa Avnerne er igen anderledes (mange i Nr. 1, faa i Nr. 16 og 18 [sammenlignede med Nr. 20 og 22]). Det ses heraf, at man ikke kan stille nogen sikker Prognose for Intensiteten af Afkommets primære Helminthosporiose, hverken paa Grundlag af Moderplan-

¹⁾ Materialet var ikke stort nok til at prøve dette Forhold hos de tilsvarende andre Sorter fra Knoldgaard 1898.

ternes sekundære Helminthosporioser eller Brunspidsetheden hos Kornet. Sikrere Vejledning faar man af Mængden af *H.* paa Avnerne, men selv denne kan være misvisende (Nr. 1), hvorfor man ved Valget af Forsøgsmateriale o.l. er nødsaget til at anstille foreløbige Forsøg over Intensiteten af selve den primære Sygdom ved de for dens Fremkomst gunstigste Betingelser.

4) Endelig skal det fremhæves, at *H.*-mængden i Avnerne i de fleste Tilfælde er større end Mængden af brune Spidser; at den ved de lave Værdier er mindre, maa vel forklares som ovenfor ved Metodens Mangelfuldhed; ved de højere Værdier er der kun en enkelt Undtagelse: Nr. 1 (45.2 pCt. brune Spidser mod 37 pCt. Avner med *H. teres*). Der er altsaa heller ikke her tilvejebragt noget Bevis mod Opfattelsen af *H. teres* som Aarsagen til Brunspidsetheden.

Af det i dette Afsnit fremførte vil det fremgaa, at Overførelsen af Sygdommen fra Moderplante til Afkom er en Proces, som maa være afhængig af mange forskellige Betingelser. Da det inddeltid ikke er lykkedes mig at klare Enkelthederne i Processens Forløb, maa jeg give Afkald paa at prøve en Forklaring af de paa de foregaaende Sider meddelte Fakta; jeg har dog ment mig berettiget til at meddele dem, da de behandlede Spørgsmaal saa vidt mig bekendt ikke er fremdragne tidligere, selv ved saa velkendte Sygdomme som Sædarternes Brandformer.

D. Tilbageblik.

Efter de i det foregaaende meddelte Undersøgelser maa det altsaa antages, at *Helminthosporium teres* hvert Aar gennemløber et Kresløb, der kortelig kan karakteriseres saaledes: Fra den om Foraaret fremkommende primære Helminthosporiose breder Svampen sig i flere eller færre Generationer paa de efterhaanden fremkommende Bygblade, hvorfra den under Modningen vandrer over paa Kornene; i dem ligger den i Dvale, indtil Spiringen finder Sted næste Foraar; i de første Spiringsstadier trænger den ind i den spæde Plante, holder sig skjult her og frembringer senere paa dens første Blad en ny primær Helminthosporiose, som danner Udgangspunktet for et nyt Kresløb af samme Art. Fra dette Hovedkresløb udgaar der mindre Grene, som f. Eks. Udviklingen paa de Bygplanter, der findes i Stubmarken, eller paa Vinterbyg, hvis Blade kan huse Svampen Vinteren over.

Det omtalte Kresløb kan gennemløbes fuldstændig, uden at Svampen behøver at opgive sit parasitiske Liv, og saadan gaar det sikkert i mange Tilfælde. Saalænge Svampen lever som Snylter, formerer den sig udelukkende ved Konidier, og Antagelsen af en anden Formeringsmaade er ikke nødvendigt til Forklaringen af de foreliggende Fakta. Nu blev det imidlertid i Kap. II vist, at *H. teres* trivedes særdeles vel paa dødt Substrat, og at den her udviste en tydelig Pleomorfi, idet den foruden Konidier dannede Pyknider og Sklerotier (antagelig umodne Peritecier); det ligger da nær med Eidam, Frank og Hecke (se S. 5 f.) at spørge, om disse Forhold spiller nogen Rolle for dens Formering i den fri Natur. Hvad først Pykniderne og „Peritecierne“ angaar, da har jeg ikke paa nogen Tid af Aaret fundet dem, hverken paa visne Blade, Bladskeder eller Stængler, trods gentagen Eftersøgen i Marker, hvor *H. teres* var meget hyppig; jeg kan derfor ikke tro, at disse Formeringsorganer har nogen væsentlig Betydning for Svampens Optræden. Lige saa lidt kan jeg med Eidam tilskrive det i fugtig Luft udviklede Luftmycel nogen Rolle ved Svampens Forplantning fra Plante til Plante i det fri; dette Luftmycel dannes nemlig kun ved Forsøg i Laboratoriet; selv under de mest fugtige Forhold har jeg aldrig fundet det ude paa Marken. At Svampen lever i døde Rester af Bygplanter, i de nedre visne Blade, i Stub o. l. har jeg ofte set; her formerer den sig rigelig ved Konidier; der kan saaledes opstaa en Smittekilde, som i visse Tilfælde kan faa Betydning (f. Eks. ved Overførelse til Afkommet, naar kun de nederste Blade har været angrebne og disse helt er visnede bort i Infektionsperioden [Knuthenborg 1898 f. Eks.], eller ved Infektion af de unge Planter i Stubmarken o. s. v.); nogen almindelig Betydning bliver det ikke, hvilket ovenfor (S. 164) er vist for den primære Helminthosporioses Vedkommende, og naar denne først er fremme, er der saa meget Smitstof tilstede overalt, at andre Kilder er for intet at regne.

H. teres frembringer patologiske Fænomener, der, som oftere nævnt, i det væsentlige er ens paa alle Stadier af Kresløbet. Kun m. H. t. Inkubationstiden kan der paavises en Forskel, idet den primære Helminthosporiose har en ret langvarig, de sekundære meget kortvarige Inkubationstider; det vil med andre Ord sige, at Latensperioden for en og samme Svamp er kort ved Infektion af udvoksne Organer, lang ved Infektion af ganske unge Organer. Det her paaviste Tilfælde er imidlertid ikke enestaaende; eksempelvis

skal jeg nævne, at de Barys Undersøgelser over *Phytophthora infestans*¹⁾, Woronins over *Tubercinia Trientalis*²⁾, E. Rostrups over *Puccinia suaveolens*³⁾ viser os Sygdomme, hvis primære Stadier har lang, de sekundære kort Inkubationstid; trods Snylternes store Forskellighed er Ligheden med Helminthosporiosen i Forløbet af Sygdommen iøjnefaldende nok: de overvintrende Organer inficeres i deres allerførste Udviklingsstadier, hvorefter Smitten senere breder sig videre til udvoksne sunde Organer af samme Værtplante. Hos *Tubercinia* og *Puccinia* kompliceres Forholdet ved Svampenes Pleomorfi, og hos alle tre genneminficeres og dræbes Værtplanterne ved de primære Angreb, medens den primære Helminthosporiose kun viser sig paa første Blad og skaaner de senere; disse Afvigelser berører dog ikke det ovenfor fremhævede principielle Forhold. Paavisningen heraf hos en af Sædarterne har saa meget mere Interesse, som Helminthosporiosen i sine væsentligste Karakterer er analog med Sædarternes Rustformer, og som Helminthosporiosens hele Forløb ganske svarer til det, som Rustformerne efter Erikssons Teorier maa antages at have, og at de primære Rustangreb kan skyldes Infektion af Kimen med et langvarigt Inkubationsstadium i Mod-sætning til det kortvarige hos de sekundære, spontant optrædende og de kunstigt fremkaldte, samt at Værtskiftet hos de værtskiftende Former kun har fakultativ Betydning.

Endelig maa jeg fremhæve, at Helminthosporiosens Fremkomst paa alle Punkter af Kresløbet i høj Grad er afhængig af en Række Betingelser, baade saadanne, som paavirker Snylterens Formering og Vandring, og saadanne, der bestemmer Udfaldet af Kampen mellem Vært og Snylter; Resultatet heraf er den store Ubestemthed, der er et af Sygdommens væsentligste Kendemærker.

Om **Havre-Helminthosporiosens** Oprindelse har jeg ikke anstillet nøjagtigere Undersøgelser paa Grund af dens sparsomme Optræden. Da dens hele Karakter (S. 37 f.) ganske stemmer med Byg-Helminthosporiosens, da de primære Angreb findes jævnt fordelte og samtidig optrædende over hele Havremarken og deri ligner den pri-

¹⁾ Die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit ... Leipzig 1861.

²⁾ Beitrag zur Kenntniss der Ustilagineen. De Bary u. Woronin: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. V. 1882.

³⁾ Om et ejendommeligt Generationsforhold hos *P.s.* Forhandlinger ved 11te skandinaviske Naturforskersmøde. 1874. S. 338.

mære Bygsygd, maa jeg formode, at de primære Angreb stammer fra en Infektion af Kimen udgaaende fra Avnerne, og at de sekundære Angreb skyldes en ydre Infektion ved Konidier, som i sidste Instans har deres Oprindelse fra Sygdomme paa første Blad. At *H. Avenae* kan overføres til de unge Planter med Udsæden, er tidligere angivet af Frank (17 e, 23—24); til Støtte for sin Opfattelse angiver F., at han paa Avner og Korn af Udsæd fra en stærkt befængt Mark ved Kultur i fugtigt Kammer fandt *Helminthosporium*, og at de Planter, som udvikledes af saadanne Korn, atter blev angrebne af *H.*

Havre-Helminthosporiosen fandt jeg paa Askov Forsøgsmark i Maj 1899 i 21 af 23 der dyrkede Havrevarieteter, men overalt meget sparsomt, rigeligst i Ligowo- og Nyzeelandsk Havre. Om Betingelserne for Sygdommens Optræden har jeg ellers ikke gjort nogen Iagttagelse paa Grund af dens ringe Intensitet.

Kap. V.

Stribesygens Oprindelse og Betingelserne for dens Optræden.

Arbejdet med Stribesygen er det lige saa lidt lykkedes mig at gennemføre fuldt ud tilfredsstillende som med de sekundære Helminthosporioser, da jeg ikke har kunnet bringe Bygplanterne til en blot nogenlunde normal Udvikling i længere Tid i Laboratoriet eller Væksthuset og derfor ikke kunnet gøre Forsøg med Apparater som det i Fig. 26 afbildede; det vil jo erindres, at Bestemmelsen af Stribesygens Intensitet ikke kan foretages før i Skridningsperioden. Betingelserne for dens Optræden har jeg derfor kun kunnet finde ved Forsøg og Iagttagelser i Marken, og Spørgsmaalet om dens Oprindelse maa jeg søge at belyse ad indirekte Vej.

A. Betingelser for Sygdommens Optræden.

1. Saatiden.

Forsøg I: Det oftere omtalte Forsøg ved Glostrup 1896, hvor Stribesygen optraadte meget hyppig i 6r. Byg. Den 27.—28. Juli optaltes alle Stribesygeplanter i et c. 1 M. bredt Bælte langs Udkanten af de tre til hver Saatid hørende Parcelgrupper, hver med 3 Parceller med forskellig Gødning, se K. Hansens Beretning). I Bestan-

denes Tæthed kunde ikke skønnes nogen Forskel. Med Forfrugten Rug fandtes der af Angreb pr. Parcelgruppe:

Dato for Saaning	a	b	c	Middel
6. Maj	26	43	44	37.7
19. Maj	16	18	29	21.0

Saatiden har altsaa en umiskendelig Indflydelse paa Sygdommens Intensitet; sildig Saaning giver færre Angreb. Se Angivelserne hos E. Rostrup (53, 131).

Forsøg II: Landbohøjskolen 1898, se S. 123 ff. angaaende Saatid, Spiring o. s. v. I det 6r. Byg optraadte en Del Stribesygge, hvis Intensitet bestemtes ved Opgørelse af Antallet af Angreb pr. Parcel (for de første Saaningers Vedkommende i første, for de sidstes i sidste Halvdal af Juli).

Dato for Saaning	Antal Angreb pr. Parcel						Middel
	a	b	c	d	e	f	
4. April	14	15	15	16	19	23	17.0
20. April	5	7	10	11	15	16	10.7
20. Maj	1	4	5	8	16	—	6.7

Naar man betænker det tidligere fremdragne Forhold, at Bestandens Tæthed var betydelig mindre ved den første end ved de to sidste Saaninger, bekræftes Resultatet fra Forsøg I for de to første Saaningers Vedkommende; Forskellen mellem Sygdomsmængden i de to sidste Saaninger kan man ikke tillægge saa megen Værdi paa Grund af Sygdommens uensartede Optraeden. Forsøget giver derfor som Helhed kun en Antydning af Nedgangen ved den senere Saaning.

Forsøg III. Lyngby 1898; smlgn. S. 125. I 6r. Byg fra Glostrup bestemtes Stribesyggemængden i to tidligere Saaninger (8. og 19. April) foruden i de under den primære Helminthosporiose omtalte. Optællingerne foretoges i Slutningen af Juli og Begyndelsen af August og gælder Antallet af sribesygge Skud pr. Parcel; Antallet af syge Planter var noget mindre, men blev ikke bestemt. Som tidligere (S. 125) bemærket aftog Bestandenens Tæthed ikke væsentlig i de sildigste Saaninger; de to første afveg ikke væsentlig fra de sidste.

Dato for Saaning	Antal Angreb pr. Parcel	
	a	b
8. April	19	33
19. —	14	27
4. Maj	15	18
18. —	2	7
4. Juni	2	2

At de sidste Saaninger giver meget lidt Stribesyge, er her ganske utvivlsomt.

Dette bekræftedes ved en lagttagelse fra Landbohøjskolens Undervisningsmark den 4. Juli 1898, hvor der i Saatidsforsøget med 2r. Byg i Saaningerne 30. Marts, 10., 20. og 30. April fandtes rigelig Stribesyge, efter Udsæd den 10. og 20. Maj derimod meget lidt; nogen Optælling foretoges ikke.

Forsøg IV. Lynghy 1899. Se S. 126 f. Til Undersøgelse af Stribesyge anvendtes dels Kongebygget dels en 6r. Bygsort (Quedlinburg), avlet i Tystofte 1898. Bestemmelsen omfattede 1) Antallet af angrebne Planter pr. Parcel („Syge ialt“), 2) det procentiske Antal angrebne Planter, dels paa hele Parcellen (de første 4 Saaninger), dels pr. $\frac{1}{4}$ □ M. (de øvrige).

Dato for Saaning	Kongebyg										6radet Byg										Optælling foretaget
	Syge ialt		Pr. $\frac{1}{4}$ eller 2 <input type="checkbox"/> Meter								Syge ialt		Pr. $\frac{1}{4}$ eller 2 <input type="checkbox"/> Meter								
			Pl. ialt		Syge		pCt. Syge						Pl. ialt		Syge		pCt. Syge				
	a	b	a	b	a	b	a	b	Mid- del	a	b	a	b	a	b	a	b	Mid- del			
1. Marts	12	17	103	142	12	17	11.6	12.0	11.8	20	23	166	157	20	23	12.0	14.6	13.3	3. Juli.		
15.	15	16	215	185	16	15	7.4	8.1	7.7	37	42	252	285	37	42	14.6	14.7	14.6	3. —		
1. April	16	18	441	398	16	18	3.6	4.5	4.0	24	32	374	371	24	32	6.4	8.6	7.5	3. —		
16.	18	24	602	628	18	24	3.0	3.8	3.4	27	45	552	608	27	45	4.9	7.4	6.1	3. —		
1. Maj	7	11	102	89	1	2	1.0	2.2	1.6	6	6	83	98	0	1	0.0	1.0	0.5	18. —		
15. —	5	7	103	112	1	3	1.0	2.7	1.8	5	10	118	100	1	1	0.8	1.0	0.9	25. —		
1. Juni	0	1	32	40	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	33	34	0	0	0.0	0.0	0.0	8. Aug		
15. —	0	0	53	78	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	45	75	0	0	0.0	0.0	0.0	24. —		
1. Juli	0	0	40	58	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	61	48	0	0	0.0	0.0	0.0	3. Oktbr		

Dette Forsøgs Resultat er, som det let vil ses, særdeles tilfredsstillende; hos begge de anvendte Bygformer gaar saavel den absolute som den relative Stribesygmængde stadig nedad med sildigere Saaning, indtil den tilsidst bliver 0.

Forsøg IV: Landbohøjskolens Undervisningsmark. 2radet Byg (det samme som nys omtaltes). I Saaningerne 30. Marts, 10., 20. og 30. April fandtes rigelig Stribesyge, i Saaning 10. Maj næsten ingen. De stribesyge Planters Antal i de to sidste Saaninger var (2 Fællesparceller):

Dato for Saaning	a	b
30. April . .	33	36
10. Maj . . .	0	2

I sidste Saaning var Bestanden noget udtyndet, men ikke nær saa meget, at det i nogen Henseende kunde svække det meget iøjnefaldende Resultat.

Af alle disse Forsøg vil det fremgaa, at Stribesygen forholder sig overfor Saatiden som den primære Helminthosporiose, altsaa: at en sildigere Saaning hæmmer Stribesygens Fremkomst, des mere, jo sildigere den finder Sted. Her bliver det formodentlig ogsaa den ved de sildige Saaninger højere Temperatur, som er det afgørende Moment; paa Grund af Stribesygens Karakter vil muligvis baade Temperaturen under og efter Spiringen spille en Rolle; Forsøg herover har jeg ikke foretaget.

2. Gødning.

I Glostrupforsøget 1896 fandt E. Rostrup (53, 133) efter kvælstofrig Gødning 13 pCt., efter kvælstoffattigere, kvælstoffri eller ingen Gødning 5—7 pCt. stribesyge Planter, i sidste Tilfælde altsaa kende- lig færre. Hertil maa jeg bemærke, at jeg efter en skønsviis Bedømmelse i samme Forsøg ikke kunde paavise nogen Virkning af Gødningen. For nærmere at undersøge denne Uoverensstemmelse foretog jeg derfor i 1898 et Gødningsforsøg, parallelt med det S. 137 omtalte; til hver Parcel tilførtes c. 10 Kg. Staldgødning, i den ene Saaning tillige 40 Gram Chilisalpeter. Der fandtes af Angreb pr. Parcel:

Gødning	Saaet 20. April		Saaet 29. April		Saaet 20. Maj	
	a	b	a	b	a	b
Staldgødning alene	8	12	9	13	3	6
Staldgødning + Salpeter . .	—	—	8	16	—	—
Uden Gødning	5 til 16		18 til 25		1 til 16	

Det ses heraf, at Gødningen ingen fremmede Indflydelse har haft, selv ved den stærkeste Kvælstofdosis, som fremkaldte meget rigelig Lejesæd; snarere er der en Tendens til Nedgang i Sygdomsmængden ved den stærkeste Gødning. Dette negative Resultat stemmer jo med den primære Helminthosporioses Forhold i saa Henseende (S. 138). Da Rostrup ikke har meddelt Detaljerne ved sine Optællinger, ser jeg mig ikke i Stand til at klare Uoverensstemmelserne mellem vore Resultater, og Spørgsmaalet maa da foreløbig henstaa uafgjort.

3. Varietet og Avlssted.

Allerede v. Post fandt (45, 380), at de forskellige Bygsorter i meget forskellig Grad angrebes af Sygdommen; Intensiteten kunde variere fra 0 til 40—50 pCt.; Sorternes Orden efter stigende Mængder af Angreb var: „Violett naket korn“ (0), „Naket småkorn“ (0), „Vanligt Uplandskorn“ (0), „Påfågelkorn“ (*H. Zeocritum*, 1—4 pCt.), „Imperialkorn“ (1—4 pCt.), „Stjernkorn“ (*H. hexastichum*, 5—10 pCt.), „Italienskt korn“ (*H. Zeocritum elongatum*, til 10 pCt.), „Skotsk Annatkorn“ (25—30 pCt.), „Blått naket korn“ (*H. vulgare glaucescens*, til 40—50 pCt.). Det ses heraf, at saavel 2radede som 6radede Former kan blive stærkt angrebne; af en Notits om „Stjernkornet“ synes det dog at fremgaa, at dette Byg hyppigst bliver sygt.

I Glostrupforsøget 1896 fandt E. Rostrup, at det 6radede Byg overalt var stærkt angrebet, det 2radede saa godt som ikke (kun enkelte syge Individer kunde findes). Til nærmere Belysning af Spørgsmaalet tjener følgende Forsøg:

Forsøg I: Landbohøjskolen 1897 (S. 139). Her udsaaedes Prøver af Afgrøden fra Glostrupforsøget 1896, hvorved det viste sig, at det 6radede Byg angrebes ret stærkt, det 2radede (Prentice og Goldthorpe) ikke. Desuden udsaaedes Prøver af 6radet Byg fra forskellige Steder i Danmark¹⁾; Stribesygge fandtes i Byg fra: Jyl-

¹⁾ Proverne indsamlede og velvillig overladte mig af Statskonsulent K. Hansen.

land (Skern, Tarm, Lønborg, Forsom, Guldager, Herning, Lophave, Børkop, Brørup), Fyn (Aarup), Sjælland (Slangerup), Amager, Bornholm (Rønne); den manglede i andre Prøver fra Jylland (Puglund, Vejrs, Skern, Herning, Staby, Dahl [Vendsyssel], Brørup, Vennehjærg, Hjørring), Samsø (Besser), Sjælland (Slangerup), Bornholm (Malmegaard), Færøerne.

Heraf fremgaar, at saavel Varietet som Avlssted kan have Indflydelse.

Forsøg II. Landbohøjskolen 1898 (S. 123). Stribesyge fandtes her i 6radet Byg fra Glostrup, men ikke i 2radet fra Glostrup, 2radet fra Lyngby og 6radet fra Aalborg, alt af Avl 1897.

Forsøg III. Lyngby 1898 (S. 125). Stribesyge fandtes som i Forsøg II i ret rigelig Mængde i 6radet fra Glostrup; men i Tidligt Hannah, 2radet fra Glostrup og 6radet fra en Mark ved Lyngby ikke eller yderst sparsomt.

Forsøg IV. Lyngby 1899 (S. 126). Stribesyge fandtes ikke i Prenticebygget, men som tidligere omtalt i ret rigelig Mængde i Kongebyg og 6radet Byg (Quedlinburg).

Forsøg V. Landbohøjskolen 1899 (S. 140). Antallet af Angreb pr. Parcel var med den anf. St. benyttede Gruppdeling af Materialet:

Gruppe I: Af Tystoftebygget var Prentice og Tidligt Hannah ganske fri; af Goldthorpe fandtes 1 syg Plante i den ene Parcel, den anden Parcel var fri; Lerchenborg var ogsaa fri i den ene Parcel, i den anden fandtes 2 syge Planter; Imperialbygget havde henholdsvis 6 og 10 Angreb; det 6radede talrige (Optælling i 1 Parcel gav 19 Angreb).

Gruppe II:

Sort	Knuthenborg		Kristiansminde		Brattingsborg		Wedellsborg		Gjorslev	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Prentice (Markfrk.)	0	4	0	0	0	1	13	16	0	1
Lerchenborg. . . .	0	0	0	0	0	0	12	13	1	1
Hallets	0	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Goldthorpe	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
× A	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
× B	6	8	2	5	—	—	—	—	—	—
Imperial	8	11	14	16	—	—	—	—	—	—

Det ses heraf, at Angrebet kun har været fremtrædende i $\times B$ og Imperial (særlig det sidste) fra Knuthenborg og Kristiansminde, samt i de to Sorter fra Wedellsborg. Det sidste Tiltælde viser en meget stor Paavirkning fra Avlsstedet: al Udsæden for 1898 af disse to Sorter avledes jo i 1897 paa eet Sted (Vejenbrod) og er i 1899 saaet under nøjagtig ens Betingelser.

Gruppe III: Alt 2radet Byg fra Erh. Frederiksen var stribsygefrit: der fandtes i det Gradede kun 1 syg Plante i den ene Parcel.

I Tilslutning til disse Forsøg skal jeg meddele et Uddrag af Statskonsulent K. Hansens og mine iagttagelser over Sygdommens Optraeden paa forskellige Forsøgsmarker. Sygdommens Intensitet er bedømt efter Skon og henført til Klasserne 0—III som ved Helminthosporiosen.

Lyngby. 1. Juli 1898. Efter iagttagelser, velvillig overladte mig til Publikation af Statskonsulent K. Hansen.

0: Prentice, Stensgaard, Lerchenborg, Chevalier, Hannah (Tidligt og Sildigt), 2radet Orslev, Goldthorpe, Imperial, Gradet (enkelte Stammer).

I: Imperial (Erh. Fr.), Gradet (de fleste Stammer).

II: 2radet fra Sorensen, Fredensborg (en *nutans*-Form).

III: Hvidt storavnet (Kongebyg, anvendt i mit Forsøg 1899).

Landbohøjskolens Undervisningsmark. 4. Juli 1898.

0: Hallets, Stensgaard, Lerchenborg, Annat, Prentice, 2radet Sort, 2radet Nogent, Goldthorpe, Imperial, Storavnet, Sort 2radet Gaffel, Nepal, Gradet (forsk. Stammer).

II: Viftebyg, 2radet i Saatidsforsøget (en Chevalier-Form).

Tystofte. 27. Juni 1898.

0: Prentice, Chevalier, Hallets, Hannah, Lerchenborg, 2r. dansk (flere Stammer), Vifte, Imperial (Erh. Fr.), Gradet (enkelte Stammer), Gradet Vinterbyg (2 Stammer).

I: 2radet Orslev, Imperial, Sort storavnet, 2radet Sort, Gradet (enkelte Stammer).

II: Hvidt storavnet, Gradet (flere Stammer).

III: Gradet (flere Stammer, deriblandt Gradet fra Quedlinburg, der benyttedes i mine Forsøg i Lyngby 1899), Gradet Vinterbyg (to Stammer).

Askov (Ler- og Sandmark), Knoldgaard (Mose).

I det hele forsvindende lidt eller ingen Stribesygge.

Knuthenborg. 30. Juni 1898.

O: Prentice, Chevalier, Hallets, Stensgaard, Lerchenborg, $\times A$,
 $\times B$.

I: Imperial (Erh. Fr.), 6radet (en Sort).

II: Imperial (norsk), 6radet (tre Sorter).

Kristiansminde. 19. Juli 1898.

O: som Knuthenborg.

I: alt 6radet.

II: Imperial.

Tystofte. 28. Juni 1899.

O: Prentice, Stensgaard, Chevalier, Hannah, Hallets, 2radet
Ørslev, Goldthorpe, $\times A$, Gaffel, 2radet dansk, 6radet (enkelte
Stammer).

I: Prentice (en enkelt Stamme), Imperial, Vifte, 2radet Sort,
2radet Dansk (enkelte Stammer), 6radet (talrige Stammer).

II: Sort storavnet, 6radet (enkelte Sorter).

III: Hvidt storavnet, 6radet (Quedlinburg).

Landbohøjskolens Undervisningsmark. 5. Juli 1899.

O: Annat, Prentice, Lerchenborg, Hallets, Goldthorpe, Imperial,
2radet Sort, 2radet Nøgent, 2radet Sort Gaffel, Nepal, 6radet (flere
Stammer).

I: Stensgaard, Blaalig 6radet, 6kantet.

III: Viftebyg, Hvidt storavnet.

Knuthenborg. 30. Juni 1899.

O: alt 2radet (Undtagelse ndfr.), 6radet Vinterbyg (1 Stamme).

I: Imperial.

II: 6radet (4 Vaarbyg-, 1 Vinterbygstamme).

III: Webbs new universal (en *nutans*-Form; nyindført fra
England).

Kristiansminde. 17. Juli 1899.

O: næsten alt 2radet, 6radet Vinterbyg (1 Stamme).

II: Imperial, 6radet (saavel Vaar- som Vinterbyg).

III: Webbs new universal.

Sammenfattes alle Iagttagelser, vil man se, at der lige saa lidt som for Helminthosporiosernes Vedkommende kan fastslaaes nogen absolut Lov for de forskellige Sorters og Varieteters Modtagelighed; for de almindeligere Formers Vedkommende synes den at følge den Regel, at „nikkende“ Former bliver mindst, „oprette“ mere og Gradede mest angrebne af Stribesyge, altsaa det omvendte af, hvad der var gældende for Helminthosporiosen. Dette bekræftes ved Iagttagelser i Marken; i 1898 undersøgte jeg 48 Marker med 2radet Byg; af disse var 38 fri for Stribesyge, i 10 fandtes den i forsvindende Mængde; af 12 undersøgte Gradede Marker var 9 stærkt befængte med Sygdommen, kun 3 var fri eller nogenlunde fri; af 4 Marker med Vinterbyg (6radet) var 2 stærkt angrebne; i Københavnseggen finder man talrige Angreb i Marker med 6radet Byg, som her dyrkes almindelig, men ingen i 2radet Byg.

Imidlertid spiller Avlsstedet ogsaa en betydelig Rolle, idet det kan betinge, at en Sort, der ellers ikke angribes, kan blive stærkt medtaget (se det paa Wedellsborg i 1898 avlede Byg, S. 199).

I Modsætning til de sekundære Helminthosporioser synes Aargangen ikke at spille nogen Rolle for Stribesygen (se især 1899).

4. Præparation af Udsæden.

Ved Glostrupforsøget 1896 iagttog E. Rostrup (53, 133), at Stribesygen i de Parceller, hvor Udsæden var afsvampet (se K. Hansen 19, 114), var stærkt reduceret (under 5—7 pCt.). Heller ikke paa dette Punkt stemmer mine Iagttagelser hermed; efter Blaastensbejsning fandt jeg i en Parcel af 59 Planter de 5 angrebne (eller c. 8 pCt.), efter Varmtvandsbejsning af 157 Planter 17 syge (c. 11 pCt.). Herefter maa Grunden til Uoverensstemmelsen (baade i dette og det tidligere Tilfælde) antagelig søges i Mangelen paa et tilstrækkeligt Antal Optællinger; man ser heraf, hvor overordentlig varsom man maa være ved at drage Slutninger af Iagttagelser i Markforsøg. Den ufuldkommen eller udeblevne Virkning af Præparationen maa sandsynligvis, som af Rostrup anf. St. bemærket, skyldes en mangelfuld Udførelse af Bejsningen (smulgn. de nedenfor meddelte Resultater).

Til nærmere Belysning af dette vigtige Spørgsmaal har jeg udført nogle Forsøg paa Landbohøjskolen i 1897 og 1898, parallele med de tidligere omtalte om Bejsningens Virkning paa den primære Helminthosporiose (S. 146 ff.); om Metoderne se det der meddelte.

Forsøg I. 1897. 6radet Byg fra Glostrupforsøget 1896. 11 Parceller med upræpareret Byg gav overalt Stribesyge, 9—14 Angreb pr. Parcel; af 6 Parceller, hvor Udsæden var præpareret med varmt Vand med forudgaaende Udblødning, var 5 stribesygefri, 1 med 2 Angreb; 1 Parcel, hvor der var anvendt Varmtvandsbehandling uden Udblødning, var ogsaa stribesygefri.

Forsøg II. 1898. 6radet Byg fra Glostrup 1897. Der fandtes af Angreb pr. Parcel:

Behandling	Saaet 4. April		Saaet 20. April	
	a	b	a	b
53° med Udblødning	0	0	0	1
43° do. . . .	—	—	5	7
10° do. . . .	—	—	3	11
53° uden Udblødning	2	3	4	7
43° do. . . .	—	—	7	8
10° do. . . .	—	—	4	13
Upræpareret	14	til 23	5	til 16

Efter Udsæd den 29. April var der efter Behandling med varmt Vand + Udblødning ingen Angreb at finde, medens det upræparerede havde 18 til 25 Angreb pr. Parcel. Det ses heraf, at den Jensenske Varmtvandsmetode (med Udblødning) fuldstændig kan hindre Stribesygens Fremkomst. De paagældende Parceller er reviderede flere Gange, saa at næppe nogen syg Plante er undgaaet min Opmærksomhed; derimod blev de øvrige Parceller undersøgte vel sent; flere Angreb er her sikkert blevne oversete, hvilket let kan ske paa det Tidspunkt; Følgen er bleven de i flere Tilfælde meget smaa Tal for Angrebets Styrke. Det ses dog, at en Bejsning med Vand paa 53° uden forudgaaende Udblødning er ret uvirksom, eller ikke fuldstændig paalidelig (4. April), samt at de øvrige Behandlinger ingen kendelig Virkning har haft.

I 1898 fandt jeg endvidere, at Bejsning med Kobbervitriol efter Kühn og Svovlkalium efter Kellermann-Swingle gav gode Resultater (0—2 Angreb pr. Parcel); derimod gav Ceresbejsning intet Udslag (11—16 Angreb pr. Parcel).

Selv om disse Bejsningsforsøg langtfra kan anses for afsluttende, ses det dog, at man ved visse Bejsningsmetoder

kan nedstemme Stribesygmængden til 0 eller et Minimum.

5. Andre Faktorer.

Udsædens Alder synes ikke at spille nogen Rolle for Sygdommens Fremkomst. Saaledes fandt jeg rigelig Stribesyge i 1898 efter Udsæd af Byg, avlet 1896 (fra Amager, Slangerup, Brørup, Børkop, Lophave, Aarup og i Sortehavsbyg). Endvidere fandt jeg den 4. Juli 1898 paa Landbohøjskolens Undervisningsmark Stribesyge i ret rigelig Mængde i Chevalierbyg, avlet 1896, 1897 og 1898, i mindre Mængde i den tynde Bestand af samme Byg fra 1895. Heraf fremgaar det tillige, at Udslaget af sildig Saaning (S. 197) ikke kan skyldes den Omstændighed, at Udsæden da er ældre end ved den tidligere Saaning.

Ej heller Saamængden synes at have nogen Betydning. I Lyngby saaes 16. April 1899 dels normal Mængde (1000 Korn pr. Parcel), dels den dobbelte Mængde (2000 Korn pr. Parcel). Der fandtes den 3. Juli (Optælling i øverste Række for hele Parcellen, i nederste for $\frac{1}{4}$ □ M.):

Saamængde pr. Parcel	Kongebyg							6radet Byg						
	Pl. ialt		Syge		pCt. Syge			Pl. ialt		Syge		pCt. Syge		
	a	b	a	b	a	b	Middel	a	b	a	b	a	b	Middel
1000 Korn . .	602	628	18	24	3.0	3.8	3.4	552	608	27	45	4.9	7.4	6.1
2000 — . .	237	259	7	9	3.0	3.5	3.2	181	263	5	14	2.8	5.3	4.0

For Kongebyggets Vedkommende kan der ikke paavises noget Udslag, for det 6radede er der et ringe Udslag, som dog sikkert skyldes Forsøgsmaterialets Uensartethed (4.9 og 7.4 mod 2.8 og 5.3).

Derimod kunde Forfrugten efter nogle Optællinger i Glostrupforsøget 1896 synes at have Betydning. Efter Saaning 6. Maj fandtes af Angreb paa samme Areal:

Forfrugt	a	b	c	Middel
Rør . .	49	51	59	53.0
Rug . . .	26	43	44	37.7

Forskellen i Angrebets Hyppighed er saaledes utvivlsom; derimod er det meget tvivlsomt, om man vilde finde en tilsvarende Forskel i Procentmængden af syge Planter; efter Roer var Bestanden langt tættere og kraftigere end efter Rug (se ogsaa K. Hansen, 19, 117), og Forskellen mellem Sygdomsmængderne er næppe større, end at den vil kunne forklares herved¹⁾).

B. Sygdommens Oprindelse.

I Kap. I fremdroges de Ejendommeligheder, hvorved Stribesygens Forløb og Symptomer mindede om Brandsygdommene hos Sæden. Det staar nu tilbage at undersøge, om dens Oprindelse er en lignende. Særlig ved Brefelds Undersøgelser er det jo slaaet fast, at Brandinfektionen kun kan finde Sted i Spiringens allerførste Dage, og at Planterne derefter er immune mod ydre Infektion; alle Brandsygdommens Symptomer frembringes derfor ved en indre Infektion fra det i Stængelspidserne vegeterende *Ustilago* (*Tilletia*-, *Urocystis*-)-Mycel; Planterne bliver altsaa genneminficerede ligesom ved de primære Angreb af *Phytophthora infestans*, *Tubercinia Trientalis* og *Puccinia suaveolens*; Modsætningen til disse Angreb viser sig derved, at de sekundære Mykoser falder bort; Sædens Brandsygdomme er udelukkende primære.

I det foregaaende (S. 27 f.) er det vist, at Betingelserne for en stadig fortsat indre Infektion er til Stede hos Stribesygen; i de syge Planters Vækstpunkter fandtes jo overalt levende Mycel af *H. gramineum*, som trængte ind i alle ny anlagte Blade o. s. v. Herved forklares let Lovmæssigheden af Angrebene paa de enkelte Skud. Den Omstændighed, at alle Skud paa samme Plante er angrebne, kan næppe forklares paa anden Maade end ved at anlage, at Kimen har været inficeret; Sideskuddene maa nemlig være inficerede fra det Øjeblik, da de blev anlagte paa Hovedskuddet, og dette sker som bekendt i Spiringens første Tid. Ved disse Betragtninger vises vi tilbage til Spiringen som den Tid, da Stribesygeinfektionen sandsynligvis finder Sted.

At man ved en kunstig Infektion af Kimen kan frembringe Planter med Stribesygesymptomer viser følgende Forsøg. Det blev foretaget sammen med det S. 162 f. omtalte Infektionsforsøg med *H. teres*; Objekterne var de samme, ligeledes Infektionsmetoden; Infektionsmaterialet var Bladstumper af Stribesygeplanter (6gradet

¹⁾ Smlgn. Angivelserne om Bygbrand hos J. L. Jensen (25, 22 f.).

Byg), som i fugtigt Rum havde dannet rigeligt Luftmycel; der inficeredes den 23. November 1899 4×25 afskallede Korn, dels varmtvandsbejsede, dels upræparerede af Halletsbyg fra Wedellsborg 1898, den 24. November 6×25 Korn af 6radet Byg fra Nakskov 1898, behandlede paa samme Maade. Ellers var Forsøgets Gang som S. 162 beskrevet. Den 2. Februar revideredes hele Forsøget; Planterne havde da 2 helt, 1 halvt udfoldet Blad; enkelte af dem havde blege Striber og Skjolder paa 1ste, 2det og 3dje Blad eller kun paa 2det og 3dje; paa disse syge Planter udvikledes der i fugtigt Rum rigeligt løst Luftmycel og korte *Helminthosporium*-Konidier. Ved Angrebene paa 2det og 3dje Blad afveg disse Planter fra de med Helminthosporiose befængte; endvidere afveg Angrebet ved sin blegere Karakter og ved Svampens Forhold i fugtigt Rum; det kan derfor næppe være tvivlsomt, at vi her har med sribesyge Planter at gøre. Antallet af saadanne Planter pr. Urtepotte (à 18—25 Planter ialt) var den 2. Februar 1900:

Kornene	Inficerede med	Planter med Stribesygesymptomer					
		Hallets Byg			6radet Byg		
		a	b	c	a	b	c
Ikke bejsede, afskallede.	<i>H. gramineum</i>	1	2	—	1	1	2
Bejsede, do.	do.	nogle tvivlsomme Angreb			1	1	1
Ikke bejsede, do.	<i>H. teres</i>	0	0	0	0	0	—
Bejsede, do.	do.	0	0	0	0	0	—
Ikke bejsede, do.	uinficerede	0	0	—	0	0	—
Bejsede, do.	do.	0	0	—	0	0	—
Ikke bejsede, ikke afskall.	do.	0	0	—	0	0	—
Bejsede, do.	do.	0	0	—	0	0	—

Infektionen med *Helminthosporium gramineum* har altsaa givet 10 positive Resultater af c. 200—250, medens alle Infektioner med *H. teres* og alle uinficerede Korn gav sribesygefri Planter. Heraf ses, 1) at Stribesygen kan fremkaldes ved Infektion af Kimen, 2) at Varmtvandsbehandlingen heller ikke immuniserer mod Infektionen med *H. gramineum*, 3) at *H. teres* lige saa lidt kan frembringe Stribesyge som *H. gramineum* primær Helminthosporiose, et yderligere og afgørende

Bevis for de to Svampes Artsforskel. Sygdommens Symptomer er vel ikke saa karakteristiske, som naar den optræder i det fri, men de var ganske overensstemmende med de mere afblegede Fænomener, der iagttages paa de Stribesygeplanter, som jeg af og til har set optræde spontant i Væksthuset.

Hvilken Betydning har nu dette Forsøg for Forstaaelsen af Sygdommens Optræden i det fri? Det viser egentlig kun, at de Angreb, der viser sig allerede paa de første Blade (smlgn. Tavle 1, Fig. 1 og 10), kan skyldes en Kiminfektion. Ser vi foreløbig bort fra de ovenfor (S. 205) fremsatte Betragtninger, kunde man maaske antage, at de meget sent optrædende Angreb, som Fig. 3 D (S. 19)), kunde skyldes en senere Infektion. At det skulde være saa, er paa Forhaand ret usandsynligt, naar man ser hen til, at saadanne Angreb er iagttagne i den tørre Sommer 1899, da Konidiedannelsen var saa yderst sparsom, og Betingelserne for Spiringen af de enkelte tilstedeværende Konidier ikke var til Stede. Det afgørende Bevis i Sagen faas imidlertid ved Præparationsforsøgene (S. 203); da Varmtvandsmetoden hindrer Sygdommens Fremkomst, ikke immuniserer mod senere Smitte og dræber Mycel og Konidier af *H. gramineum* (S. 107), som maatte findes i eller paa Kornets Skæl, maa alle Stribesygeangreb antages at skyldes en Infektion af Kimen med Mycel eller Konidier, der findes i det udsaaede Byg; disse Sygdomsspirer maa antagelig især være tilstede under Avnerne, da en Udblødning af Udsæden er nødvendig for Sygdommens fuldstændige Udryddelse. De i de anførte Forsøg med bejset Udsæd optrædende ganske enkelte syge Planter svækker næppe Rigtigheden af vor Slutning, da de sandsynligvis skyldes Forsøgsfejl, som ved Markforsøg let kan indsnige sig trods al anvendt Omhu.

Endelig staar der et Spørgsmaal tilbage: Hvilken Skæbne faar de paa de syge Planter dannede Konidier? De der dannes og spredes under Byggets Blomstring og Modning vil let kunne trænge ind i de normale Planters Korn (efter Analogien med den nøgne Bygbrand og *H. teres*), hvor de maaske spirer og danner Mycel; i hvert Fald ligger Svampen i Dvale sammen med Kimen, naar Kornet er indtørret, og kommer i Aktivitet igen under Spiringen. Foruden disse Konidier, der tjener til Svampens Bevarelse fra Aar til Aar, udvikles der jo andre paa tidligere Tidspunkter, da Skridning og Blomstring endnu ikke er begyndte; hvilken Opgave har disse Konidier? Ved Infektionsforsøgene i Kap. II (S. 92 ff.) viste det sig jo,

at *H. gramineum* kunde frembringe Bladpletter paa udvoksne Blade; man kunde da antage, at den i det fri kunde gøre det samme paa de sribesygefri Planter og altsaa optræde som *Tubercinia* og Tidselrusten; der er dog næppe Sandsynlighed derfor, naar man betænker, hvor usikker denne Infektion var, tiltrods for, at der blev gjort alt for at sikre et positivt Resultat, og hvor yderlig ringe Muligheden maa være i det fri, hvor Forholdene langt mere modvirker en Infektion; hertil skal jeg føje, at jeg paa sribesygefri Planter aldrig har fundet andre Helminthosporioser end de af *H. teres* fremkaldte. Vi maa derfor antage, at *H. gramineum* kun forekommer paa de sribesyge Planter; sammenholder vi det med det ovenfor fremførte, ses det, at Sribesygen i alle Henseender er analog med Brandsygdommene.

H. gramineum's Kresløb er da meget simpelt: Ved de paa de sribesyge Planter dannede Konidier overføres Svampen til de sunde Planters Korn, med hvilke den atter føres paa Marken; i Spiringsperioden trænger Hyferne ind i Kimplanten, gennemfinficerer denne, baner sig Vej til alle Vækstpunkterne og følger Planten under dens Vækst; som Følge heraf fremkommer der de ejendommelige Sribesygesymptomer; naar Mumifikationen er begyndt, og gunstige Forhold ellers indtræder, danner Svampen atter Konidier, hvormed Kresløbet er afsluttet.

Da de første synlige Udslag af Sribesygen optræder i meget forskellige Aldre af Bygplanterne, bliver Inkubationstiden meget variabel, fra c. 14 Dage til 2—2½ Maaned for Vaarbyg, for Vinterbyg 6—7 Maaneder, da Symptomerne ikke viser sig før Foraaret.

Ogsaa *H. gramineum* kan jo trives paa dødt Substrat; om det har nogen Betydning for dens Optræden i det fri, ved jeg ikke; i hvert Fald kender jeg ingen Fænomener, der nødvendiggør en saadan Forklaring.

De her meddelte Undersøgelser og Betragtninger giver altsaa til Hovedresultat, at to saa nærstaaende Svampeformer som *H. teres* og *H. gramineum* frembringer Sygdomme, der er saa forskelligartede som Rust og Brand. Paa et enkelt Punkt er der dog en betydelig Lighed; begge Former kan inficere den spirende Kim og frembringe en Mykose hos den fremkomne Plante; medens denne Mykose for den ene Arts Vedkommende kun ødelægger det

første Blad og skaaner de følgende, bliver den for den andens Vedkommende skæbnesvanger for Individets Eksistens. Til denne Lighed i Oprindelsen af den primære Helminthosporiose og Stribesygen slutter sig en Lighed i deres Forhold overfor ydre Kaar; jeg skal her særlig minde om Saatidens Indflydelse paa Sygdommenes Fremkomst; da nu andre Sygdomme, f. Eks. Havrens Støvbrand, i sit hele Forløb saa nøje stemmer med Stribesygen, ligger den Tanke nær, at en saadan Sygdom overfor samme Faktorer forholder sig paa samme Maade. For at prøve dette har jeg foretaget en Række Saatidsforsøg med en stærkt brandet Havreform¹⁾, saaledes i Lyngby 1899 samtidig med de oftere refererede Bygforsøg; sættes de højeste procentiske Sygdomsmængder i hver Forsøgsrække = 100, og beregnes det øvrige derefter, faas:

Dato for Saaning	Stribesygge		Prim. Helminthosporiose		Støvbrand
	6r. Byg	Kongebyg	Kongebyg	Prenticebyg	Skotsk Havre
1. Marts .	91	100	94	91	0
15. — . .	100	65	83	100	0
1. April . .	51	34	100	87	9
16. — . .	42	29	65	83	37
1. Maj . . .	3	14	49	67	70
15. — . . .	6	15	41	37	74
1. Juni . . .	0	0	10	7	100
15. — . . .	0	0	3	14	52
1. Juli . . .	0	0	0	0	—

Medens Stribesygen og Helminthosporiosen væsentlig er ens, blot med den ubetydelige Afvigelse, at den sene Saatid gør sig tidligst gældende for Stribesygens Vedkommende, viser Støvbranden det diametralt modsatte Forhold, at det tidligst saaede giver mindst, det sildigt saaede mest Brand; da dette Forsøg er overensstemmende med andre Havrebrandforsøg, viser det, i hvor høj Grad Betingelserne for Fremkomsten af ensartet forløbende Sygdomme er forskellige, naar Parasiterne er vidt forskellige.

¹⁾ Nærmere Detaljer vil findes i en Afhandling i 7de Bind af „Tidsskrift for Landbrugets Planteavl“.

Kap. VI.

Sygdommenes geografiske Udbredelse.

Da der i Litteraturen foreligger saa overordentlig faa genkendelige Diagnoser af de her behandlede Sygdomme, vil det Billede, man for Øjeblikket kan danne sig af deres geografiske Udbredelse, blive meget ufuldkomment. Jeg maa derfor især holde mig til, hvad jeg har iagttaget paa mine Ekskursioner her i Landet; et Supplement hertil har jeg faaet ved Undersøgelse af Landbohøjskolens og Dr. E. Rostrups Herbarier, som Dr. E. Rostrup villig har givet mig Lejlighed til at benytte¹⁾.

De sikre Findesteder for Sygdommene efter den her hævdede Opfattelse er følgende:

A. Stribesygen.

Danmark: Sjælland: Egnen umiddelbart ved København (meget almindelig i Gradet Byg), Taastrup, Ishøj, Glostrup, Senge-
løse, Ledøje, Herlev, Gladsaxe, Budinge (E. R.), Vangede, Lyngby,
Virum, Vejenbrød, Hammersholt (E. R.), Tisvilde, Rørvig, Algstrup,
Mineslund, Mullerup, Valbygaard, Sorø, Bjernedegaard, Tystofte,
Holsteinborg.

Amager (flere Steder).

Møen: Liselund (E. R.).

Lolland: Knuthenborg, Dannemare, Naskov.

Langeland: Biskopstorp, Faarevejle.

Fyn: Kerteminde (E. R.), Broholm, Klingstrup, Tiselholt, Maa-
gaard.

Jylland: Kolding, Kristiansminde (E. R. og Forf.), Engelsholm,
Aalborg, Nørre Sundby, Knoldgaard, Gaardbogaard (Jørgen Larsen
i E. Rostrups Herbarium), Blaavand, Billum, Oxbøl, Askov.

Færøerne: Svinø (Effersø i E. Rostrups Herbarium).

Hertil maa efter al Sandsynlighed regnes alle de Lokalteter,
hvorfra det stribesyge Byg i Forsøget S. 198 f. stammer, hvorved
Lokaliteternes Antal vil blive væsentlig forøget.

¹⁾ „E. R.“ efter Lokalitetsangivelsen betegner, at de syge Planter er samlede
paa paagældende Sted af Dr. E. Rostrup.

Sverige: Ultuna (v. Post: 45), Stockholm (Eriksson: 12). Jeg har selv set Sygdommen optræde i Mængde paa Experimental-fältet ved Stockholm, samt ved Svalöf; Statskonsulent K. Hansen har meddelt mig, at han paa en Rejse i Sydsverige har set den flere Steder.

Tyskland: Bonn (Caspary hos Rabenhorst: 47, Nr. 332). I „Kaiserl. Gesundheitsamt“s Herbarium, som jeg ved Geh. Reg.rath, Dr. Frank's Velvilje har haft Lejlighed til at gennemgaa, findes Sygdommen fra et Par andre Lokalteter.

Holland: Groeningen (Ritzema Bos: 6, 42).

I England er Sygdommen saavidt mig bekendt ikke iagttagen. Efter Meddelelse fra Dr. G. Masee findes der i Kew-Herbariet hverken *H. gramineum* eller *H. teres* fra England; da jeg flere Gange har fundet Stribesygen i Mængde i nyindført engelsk Byg (som f. Eks.: Webbs new universal, avlet i England 1898 (S. 201)), maa jeg formode, at den findes i Landet, men ikke hidtil er bleven bemærket.

Forenede Stater i Nordamerika. Iowa (Pammel: 43, 96).

B. Byg-Helminthosporiosen.

Danmark: Sjælland. Københavnseggen (almindelig, E. R. og Forf.), Taastrup, Ishøj, Glostrup, Herlev, Gladsaxe (E. R.), Lunde-gaard, Vangede, Lyngby, Hummeltofte, Virum, Bagsværd, Rudersdal, Nivaa, Vejenbrød, Hammersholt (E. R.), Helsingø, Tisvilde, Rørvig, Klint, Høibygaard, Holbæk, Tudse, Løvenborg, Regstrup, Daurupgaard, Algstrup, Egemark, Lerchenborg, Svebølle, Forsinge, Vesterbygaard, Mullerup, Bøstrup, Slagelse, Sorø, Bjernedegaard, Næsbyholm, Korsør, Skelskør, Tystofte, Sandved, Holsteinborg, Sallerupgaard og talrige Steder i Egnen mellem Dalby, Gissselfelt og Fakse.

Falster: Orehoved.

Lolland: Maribo, Knuthenborg, Dannemare, Nakskov.

Langeland: Biskopstorp, Faarevejle.

Fyn: Heldagergaard (Hedegaard i E. Rostrups Herbarium), Gudme, Broholm, Tiselholt, Klingstrup, Maegaard.

Jylland: Engelsholm, Kristiansminde, Hessel, Grenaa, Ryomgaard, Aalborg, Nørre Sundby, Vodskov, Langholt, Knoldgaard, Vester Hassing, Gaardbogaard, Hulsig, Skive (J. Lind i E. Rostrups Herbarium), Holstebro, Bordrup, Blaavand, Askov, Sønder Felding,

Herning, Gedhuset paa Karupfladen, Silkeborg, Ormstrup, Bjer-ringbro.

Sverige. Stockholm. Svalöf.

Tyskland. Württemberg (Kirchner: 29, 24); i „Gesundheits-
amt“s Herbarium findes Eksemplarer fra et Par andre Lokalteter;
hos Prof. Hollrung i Halle har jeg endvidere set Eksemplarer fra
Magdeburg.

Østrig-Ungarn: Wien, Oedenburg, Hannah og talrige andre
Steder (Hecke: 20 og 20 a, 349).

Italien: Padova (Saccardo: 54, 833).

C. Havre-Helminthosporiosen.

Danmark: Sjælland. Københavnseggen; Glostrup, Herlev,
Mørkhøj, Vangede, Bagsværd, Lyngby, Virum, Nivaa, Helsing, Tis-
vilde, Hørbygaard, Løvenborg, Regstrup, Daurupgaard, Algstrup,
Lerchenborg, Svebølle, Forsinge, Vesterbygaard, Sæbygaard, Bøstrup,
Slagelse, Bjernedegaard, Næsbyholm, Korsør, Skelskør, Tystofte,
Dalmose, Holsteinborg, Sallerupgaard, talrige Steder mellem Dalby,
Gissselfelt og Fakse.

Lolland: Knuthenborg, Dannemare.

Langeland: Biskopstorp, Faarevejle.

Fyn: Broholm.

Jylland: Engelsholm, Kristiansminde, Aalborg, Langholt, Knold-
gaard, Askov, Ormstrup.

Tyskland: Schlesien (Eidam: 10) og enkelte andre Steder
(Frank u. Sorauer: 17).

Østrig: talrige Steder (Hecke: 20 a, 349).

Holland: flere Steder (Ritzema Bos: 7, 138).

Belgien (Marchal: 39).

Italien: Pavia (Briosi e Cavara: 9, Nr. 80).

Hertil slutter sig en Del Optegnelser om Forckomst af *Helmin-
thosporium* paa Byg: i Norge (Schøyen, 59 a), mange Steder i
Tyskland (Eidam: 10, Schröter: 59, Frank u. Sorauer: 17),
i Østrig-Ungarn (v. Thümen: 63 og Hirschmann: 21) og i
Belgien (Marchal: 39).

Da de anførte danske Lokalteter næsten er alle de, hvorfra
jeg har Optegnelser om Sygdommen hos Sædarterne eller indsamlet
Materiale i mit Herbarium, og da jeg mindes at have set de omtalte

Sygdomme mange andre Steder, kan de sikkert betegnes som overordentlig almindelige i Danmark; der er næppe mange Havre- eller Bygmarker, hvor man vil søge dem forgæves. De i det hele ret faatallige Angivelser om Forekomsten i Udlandet maa herefter sandsynligvis forklares ved mangelfuld Undersøgelse¹⁾, da der næppe er nogen Grund til at antage, at Danmark i særlig Grad skulde egne sig for disse Parasiters Trivsel. Det vil snarere vise sig, at de er konstante Ledsagere af Havre- og Bygdyrkningen overalt i Verden; at de anførte Lokalteter er saa vidt adskilte, kunde tyde herpaa.

Slutning.

De i det foregaaende meddelte Undersøgelers Resultater kan sammenfattes til følgende Hovedpunkter:

- 1) Hos Byg og Havre kan man skelne mellem 3 forskellige Sygdomme, der konstant ledsages af Helminthosporier, nemlig: Byggets Stribesyg, Byggets Helminthosporiose og Havrens Helminthosporiose.
- 2) Disse Sygdomme stemmer overens i de patologisk-histologiske Forhold, men afviger ved Symptomer, Forløb og Optræden saaledes:
 - a) Byggets Stribesyg: Angrebet er knyttet til enkelte Individer, der er jævnt fordelte i Marken og kan udgøre indtil 20—30 pCt. af Bestanden; de angrebne Individer er inficerede overalt; enten skrider de ikke, eller hvis de skrider, danner de lette Aks uden eller med yderst smaa Korn. Angrebene paa de syge Blade har en stribeformet Ordning; naar Bladet er dræbt, er det tilbøjeligt til at spaltes paa langs; Bladskederne bliver angrebne i hele deres Udstrækning.
 - b) Byggets Helminthosporiose: Angrebet er meget varierende i sin Optræden; det kan optræde paa alle Blade af alle Planter i samme Mark; det optræder aldrig efter nogen be-

¹⁾ Hvor der er paabegyndt mere systematiske Iagttagelser over Plantesygdomme som i Tyskland (Frank u. Sorauer: 17) og Østrig (Hecke: 20a), er Antallet af Lokalteter talrigst og stiger med Aarene.

stemt Regel hos det enkelte Individ. Skridning, Blomstring og Modning foregaar i det væsentlige normalt. Paa de enkelte Blade findes Sygdommen som isolerede Pletter uden nogen stribeformet Ordning; de enkelte Pletter bestaar ofte af smalle brune Længdelinjer, forbundne med korte Tværlinjer; de syge Blade spaltes aldrig paa langs; Bladskederne angribes ikke eller kun sparsomt.

- c) Havrens Helminthosporiose stemmer i det væsentlige overens med Byggets. De syge Bladpletter i Reglen med mindre kraftige Farver og altid uden de brune Linjesystemer.
- 3) Disse Sygdomme foraarsages af 3 forskellige *Helminthosporium*-Arter, nemlig henholdsvis: *H. gramineum* Rabenh., *H. teres* Sacc. og *H. Avenae* (Br. & Cav.).
- 4) Disse 3 *H.*-Arter er meget nær beslægtede, hvilket særlig viser sig i en nøje Overensstemmelse i Konidiernes Udvikling, Form og Bygning samt forskellige fysiologiske Forhold, som f. Eks. de ringe Fordringer til Kvælstofnæringens Art og Forholdet overfor Temperaturen; ved sammenlignende Kulturforsøg paa dødt og levende Substrat viser der sig dog tilstrækkelige Skælmærker til at begrunde Artsadskillelsen (S. 207).
- 5) Byggets Stribesyge fremkommer som Følge af en Infektion af den spirende Kinn ved Mycel, der maa antages at findes mellem Avner og Kærne; Myceliet trænger ind til Bygplantens Stængelspids og vandrer herfra ud i alle de Organer, som efterhaanden anlægges; Sygdommen er saaledes fuldstændig analog med Sædarternes Brandsygdomme; som disse maa den antages udelukkende at have sin Oprindelse fra Kiminfektionen.
- 6) De primære Byg-Helminthosporioser har en lignende Oprindelse som Stribesygen; ved Infektion af Kimen fremkaldes kun Angreb paa første Løvblad.
- 7) De sekundære Byg-Helminthosporioser skyldes alle Infektion fra Luften med Konidier, som er udviklede paa andre Helminthosporioser, i sidste Instans de primære. Som Følge heraf er Sygdommens Optræden meget afhængig af Betingelserne for Konidiernes Dannelse og Spiring, særlig Fugtighedsforholdene.
- 8) De to Byg-Sygdomme er afhængige af forskellige Betingelser, især:
 - a) Saatiden, som paavirker Stribesygen og den primære Helminthosporiose saaledes, at de fremkommer rigeligst ved Saaning i en kold, sparsomt eller ikke ved Saaning i en

varm Periode. For den sidste Sygdoms Vedkommende skyldes dette den højere Temperatur i Spiringens allerførste Dage; ved Temperaturer over 20° synes Sygdommen ikke at kunne komme frem, et Resultat, der er saa meget mærkeligere, som *H. teres* efter de foretagne Kulturforsøg vokser hurtigst ved disse Temperaturer. — Saatiden synes derimod ikke at spille nogen tilsvarende Rolle for Fremkomsten af de sekundære Helminthosporioser.

- b) Gødningstilførsel synes ikke at paavirke Stribesygen eller de primære Helminthosporioser; kvæfstofrig Gødning synes at fremme de sekundære Helminthosporiosers Fremkomst.
 - c) Varietet og Avlssted spiller en stor Rolle for Sygdommens Optræden, saaledes, at som Regel Gradet Byg og opret 2radet Byg angribes stærkt af Stribesygge, kun lidt af Helminthosporiose, medens nikkende 2radet Byg forholder sig omvendt; om Avlsstedets Indflydelse gælder ingen almindelige Regler, det kan ofte i væsentlig Grad paavirke Varieteternes Modtagelighed.
 - d) Ved en Præparation af Udsæden efter den Jensen'ske Varmtvandsmetode kan man fuldstændig hindre Fremkomsten af Stribesygge og primær Helminthosporiose. Naar Smitte fra Nabomarker ikke er udelukket, kan de sekundære Helminthosporioser ikke forebygges herved.
- 9) En udpræget Pleomorfi er kun paavist hos *H. teres*, der foruden Konidier kan danne Pyknider og Sklerotier; disse sidste maa antages at være umodne Peritecier af en *Pleospora* (*Pyrenophora*)-Art, som er nær beslægtet med *P. polytricha* Wallr. Hos *H. gramineum* findes Antydninger, hos *H. Avenae* ikke Spor til Pleomorfi.
- 10) Alle tre Arter trives meget villig paa en Række forskellige Substrater, er saaledes fakultative Saprophyter og kan af og til findes levende saprophytisk i Naturen; dette har dog ikke nogen Betydning for Forstaaelsen af deres Liv som Parasiter, lige saa lidt som deres Pleomorfi har det.
- 11) De tre *H.*-Arter er almindelige overalt i Danmark og er iagttagne talrige andre Steder saavel i Evropa som i Amerika; ofte er Angrebene saa intensive (her i Landet dog kun paa Byg), at de sikkert har en ikke ubetydelig økonomisk Betydning, hvis Omfang dog for Tiden ikke kan vurderes.

Fortegnelse over den benyttede Litteratur.

1. Aderhold, R.: Notizen über einige im vorigen Sommer beobachtete Pflanzenkrankheiten. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten V, 1895. p. 8.
2. De Bary, A.: Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze. 1884.
3. — : Über einige Sclerotinien und Sclerotienkrankheiten. Botanische Zeitung. 1886. p. 377.
4. Bauke, H.: Beiträge zur Kenntniss der Pycniden. Nova Acta der Leop.-Carol. Akad. Bd. 38. Nr. 5. 1876. p. 443.
5. Berlèse, A. N.: Sur le développement de quelques champignons nouveaux ou critiques. Bulletin de la société mycologique de France. VIII. 1892. p. 94.
6. Ritzema Bos, J.: De bladplekziekte der gerst, veroorzaakt door *Helminthosporium gramineum* Rabhst. Landbouwkundig Tijdschrift 1898. p. 42.
7. — : Phytopathologisch Laboratorium W. Commelin Scholten. Verslag over de inlichtingen gegeven in 1899. II. Ibidem. 1900. p. 126.
8. Brefeld, O.: Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. XI. Die Brandpilze, II: Die Brandkrankheiten des Getreides. 1895.
9. Briosi e Cava: I funghi parassite delle piante coltivate ed utili. Fasc. III—IV. 1889.
- 9a. Bruhne, K.: *Hormodendron Hordei*. Zopf's Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen. IV. 1894. p. 1.
10. Eidam, E.: Das Vorkommen der Fleckenkrankheit auf Gersten- und auf Haferblättern. Der Landwirt. XXVII. 1891. p. 509.
11. Eriksson, J.: Fungi parasitici scandinavici exsiccati. IV, 1886.
12. — : Om en bladfläcksjukdom å korn. Botaniska notiser. 1887.
13. Eriksson, J. u. Henning, E.: Die Getreideroste. 1896.
14. Eschenhagen, F.: Über den Einfluss von Lösungen verschiedener Concentration auf das Wachstum von Schimmelpilzen. Stolp 1889.
15. Frank, A. B.: Die Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1880.
16. — : Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte. Berlin 1897.

17. Frank u. Sorauer: Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz. Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft:
 - a) for 1894. Arb. Bd. 8, 1895.
 - b) — 1895. — — 19, 1896.
 - c) — 1896. — — 26, 1897.
 - d) — 1897. — — 29, 1898.
 - e) — 1898. — — 38, 1899.
18. Fuckel: Symbolae mycologicae. 1869.
19. Hansen, K.: Beretning om ... i Sommeren 1896 ... anstillede Forsøg med Byg ... Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. IV. 1898. p. 105.
20. Hecke, L.: Die Braunfleckigkeit oder Blattbraune der Gerste. Wiener landwirtschaftliche Zeitung. 48. Jahrgang. 1898. p. 435.
- 20a. — : Ueber den Getreiderost in Oesterreich im Jahre 1898. Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. II, 1899. p. 342.
- 20b. Herzberg, P.: Vergleichende Untersuchungen über landwirtschaftlich wichtige Flugbrandarten. Zopf's Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen. V. 1895. p. 1.
21. Hirschmann: Getreideschädlinge in Ungarn. Wiener landwirtschaftliche Zeitung. 1891. Nr. 62. p. 499.
22. Hoffmann: Ueber den Flugbrand. Karstens botanische Untersuchungen I. 1867. p. 192.
23. Hollrung, M.: Die Verhütung des Brandes, insbesondere bei Gerste und Hafer durch die Saatkornbeize. Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. 26. 1897. p. 145.
24. Janczewski, E.: Cladosporium herbarum. Rozpraw ... Akademii Umiejetności w Krakowie. XXVII, 1894 (m. fransk Resumé).
25. Jensen, J. L.: Nye Undersøgelser og Forsøg over Kornsorternes Brand. Meddelelser til Deltagerne i Fællesindkøbet af undersøgt Markfrø i Foraaret 1887 (Markfrøkontorets 15de Aarsberetning). 1888. p. 20.
26. Jones: Report of the botanist. Ninth annual report of the Vermont Experiment Station (har ikke været mig tilgængelig. Citeret efter Referat i Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten VIII, 1898, p. 38).
27. Karsten, P. A.: Finlands Mögelsvampar. 1892.
28. Klebahn, H.: Ein Beitrag zur Getreiderostfrage. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. VIII. 1898. p. 321.
29. Kirchner, O.: Braunfleckigkeit der Gerstenblätter. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. I. 1891. p. 24.

30. Kirchner u. Boltshauser: Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. I. Serie. Getreidearten (1896?).
31. Kissling, E.: Zur Biologie der *Botrytis cinerea*. Hedwigia 1889, p. 227.
32. Klein, L.: Ueber die Ursachen der ausschliesslich nächtlichen Sporenbildung von *Botrytis cinerea*. Botanische Zeitung 1885. p. 6.
33. Kühn, J.: Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung. 1858.
34. — : Die Entwicklungsformen des Getreidebrandes und die Art des Eindringens der Keimfäden in die Nährpflanze. Bericht über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. 1874. p. 5.
35. Lange, C.: Almindelig patologisk Anatomi. 1897.
36. Laurent, E.: Recherches expérimentales sur les maladies des plantes. Annales de l'institut Pasteur. XIII. 1899. p. 1.
37. Liebscher, G.: Der Verlauf der Stoffaufnahme und seine Bedeutung für die Düngerlehre. 1888.
38. Mangin, L.: Recherches anatomiques sur la distribution des composés pectiques. Journal de botanique. 1893 (Særtryk).
39. Marchal, E.: Rapport sur les maladies cryptogamiques, étudiées au laboratoire de biologie de l'institut agricole de l'état à Gembloux en 1894. Bruxelles 1895. Citeret efter Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten 1896. p. 293.
40. Meyen, F. J. F.: Pflanzenpathologie. Udgivet af Nees v. Esenbeck. 1841.
41. Nägeli und Schwendener: Das Mikroskop. 1867.
42. Oudemans: Observations mycologiques. Koninglijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Verslag van de Gewone Vergadering der Wis- en Natuurkundige Afdeling van 26. Juni 1897.
43. Pammel, L. H.: New fungous diseases of Iowa. The Journal of mycology. VII. 1892. p. 95.
44. Pfeffer, W.: Osmotische Untersuchungen. 1877.
45. v. Post, H.: Om „brunrandsjukdom“ (en svampskada på korn). Kgl. Landbruks-Akademiens handlingar och tidskrift. 25. årg. 1886. p. 377.
46. Puchner: Untersuchungen an schwarzpitzigen Gersten. Zeitschrift für das gesammte Brauwesen. 20. Bd. 1897. Sp. 313—15, 325—27.
47. Rabenhorst, L.: Herbarium mycologicum oeconomicum. Editio nova. Cent. IV. 1857.

48. Kolderup Rosenvinge, L.: Om nogle Vækstforhold hos Slægterne *Cladophora* og *Chaetomorpha*. Botanisk Tidsskrift. 18. Bind. 1892. p. 29.
49. Rostrup, E.: Oversigt over de i 1887 indløbne Forespørgsler angaaende Sygdomme hos Kulturplanter ... Særtryk af Tidsskrift for Landøkonomi 1888.
50. — : Samme Oversigt for 1885. Smstds. 1886.
51. — : Nogle Undersøgelser angaaende *Ustilago Carbo*. Oversigt over d. K. D. Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1900. (Særtryk).
52. — : Sygdomme hos Landbrugsplanter foraarsagede af Snyltesvampe. København 1893.
53. — : Meddelelse om nogle Forsøg vedkommende Sygdomme hos Byg. Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. IV. 1898. p. 131.
54. Saccardo, P. A.: Fungi Italici. 1877—1886. (Tab. 641—1120 udkom i Juni 1881).
55. — : Fungi veneti novi vel critici. Michelia II, 1882.
56. Salomonsen, C. J.: Bakteriologisk Teknik. 3. Udg. 1894.
57. Schmid, B.: Bau und Functionen der Grannen unserer Getreidearten. Botanisches Centralblatt. Bd. 76. 1898. p. 1.
58. Schmitz, F. u. Hauptfleisch, P.: Rhodophyceae. I Engler und Prantl: Natürliche Pflanzenfamilien. I. Teil, 2. Abteilung. p. 298. 1896.
59. Schröter, J.: Pilze; i Kryptogamenflora von Schlesien. III, zweite Hälfte. 1897.
- 59a. Schøyen, W. M.: Beretning om Skadeinsekter og Plantesygdomme for 1891 og 1894. Særtryk af Aarsberetning angaaende offentlige Foranstaltninger til Landbrugets Fremme. Kristiania 1892 og 1895.
60. Sonne, C.: Meddelelser om ... Dyrkningsforsøg med Byg i Sommeren 1898 ... Tidsskrift for Landbrugets Planteavl V. 1899. p. 148.
61. — : Samme Meddelelser for 1899. Samme Tidsskrift. VII, 1900. p. 1.
62. Thiele, R.: Die Temperaturgrenzen der Schimmelpilze in verschiedenen Nährlösungen. Leipzig 1876.
63. v. Thümen: Die Braunfleckigkeit der Gerstenblätter. Wiener landwirtschaftliche Zeitung 1891. Nr. 49. p. 392.
64. v. Tubeuf, K.: Pflanzenkrankheiten, durch kryptogame Parasiten verursacht. 1895.
65. Tulasne: Selecta fungorum carpologia. Tom. II. 1863.

66. Vuillemin: Titres et travaux scientifiques. 1890. Cit. efter Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten I. 1891. p. 169.
 67. Weisz: Die Blattbraune der Gerste. Praktische Blätter für Pflanzenschutz. II. 1899. p. 82.
 68. Wolff, R.: Der Brand des Getreides. Halle 1873.
 69. Zinsser, O.: Ueber das Verhalten von Bakterien, insbesondere von Knöllchenbakterien in lebenden pflanzlichen Geweben. Pringsheims Jahrbücher XXX. 1897. p. 421.
 70. Zopf, W.: Die Pilze. 1890. (Særtryk af Schenk: Handbuch der Botanik IV).
 71. Zöbl: Die Farbe der Braugerste. Oesterreichische Zeitschrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation. 1892. Nr. 23 u. 25. (Særtryk).
 72. — : Braunspitzige Gerste. Allgem. Brauer- und Hopfen-Zeitung. 1892. Nr. 106. (Særtryk).
-





Tavle 1.

Byggets Stribesygge, foraarsaget af *Helminthosporium graminum* Rbh. Alle Figurerne af Gradet Byg, $\frac{2}{3}$ — $1\frac{1}{3}$ Gange naturlig Størrelse. Flere Blade viser ikke deres naturlige Snoning, da de er rettede ud, for at Sygdomsfænomenerne kan ses i deres fulde Udstrækning.

Fig. 1. Ung, syg Plante i 2den Periode; Midten af Maj.

- 2. } Syge Smaaaksgrupper, i to forskellige Stadier af Sygdommen;
- 3. } Fig. 2 fra Begyndelsen, Fig. 3 fra Slutningen af Modningsperi-
- } den. I Fig. 2 er de to midterste Yderavner delvis fjærned.
- 4. Normal Smaaaksgruppe til Sammenligning med de to foregaaende
- } Figurer; paa Overgangen mellem Grøn- og Gulmodenhed.
- 5. } Blade af syge Planter i Slutningen af 3dje Periode (Midten og
- 6. } sidste Halvdel af Juni).
- 7. Blad 5 { af samme syge Skud. Blad 7 var endnu ikke udfoldet.
- 8. Blad 6 {
- 9. Blad 7 } Midten af Juni Maaned.
- 10. Ung, syg Plante i 2den Periode; Midten af Maj.
- 11. { Syge Blade fra Slutningen af 3dje Periode (Slutningen af Juni);
- 12. {
- 13. } viser forskellige Faser af Sygdommen (se Teksten).





Tavle 2.

Byggets *Helminthosporiose*, forårsaget af *Helminthosporium teres* Sacc. Alle Figurer af 2radet Byg; ellers som Tavle 1.

- Fig. 1.) Blad 1 af unge Planter (Midten af Maj) med primær Helmin-
- 2.) thosporiose.
- 3. Ung Plante (2den Periode, Midten af Maj), med primær Helmin-
- thosporiose.
- 5. Syt Blad 2 (Midten af Maj).
- 6.) Syge, nedre Blade (3dje Periode, Midten af Juni).
- 7.)
- 8.)
- 10.)
- 11.) Syge, øvre Blade (4de Periode, Begyndelsen af Juli).
- 12.)
- 13.)
- 14.)

Fig. 4. „Brunspidset“ Bygkorn. Ved Reproduktionen er Modsætningen mellem den nedre og øvre Endes Farve blevet noget udvisket.

Fig. 9. Spidsen af et stribesygt Skud af 6radet Byg, (4de Periode, Midten af Juli). Til Sammenligning med Nabofigurerne 8 og 10—14.

Havrens *Helminthosporiose*, forårsaget af *Helminthosporium Avenae* (Br. & Cav.). Syge Blade af Havreplanter af Provstitypen; ellers som Tavle 1.

- Fig. 15.) Syge, øvre Blade fra 3dje og 4de Periode (Slutni gen af Juni).
- 16.)
- 17.) Syge Blade Nr. 1 fra 2den Periode (Begyndelsen af Juni).
- 19.)
- 18. Syt Blad Nr. 2 fra 2den Periode (Begyndelsen af Juni).

